

J. F. SOBERNHEIM'S

HANDBUCH

DER

PRAKTISCHEN ARZNEIMITTELLEHRE.

Für Studirende, praktische Aerzte, Physikats-Aerzte und Apotheker,

so wie

als Leitfaden für den akademischen Unterricht.

ERSTER ODER ALLGEMEINER THEIL.

Vierte, vielfach verbesserte Auflage

von

Michael Benedict Lessing,

Doctor der Medicin und Chirurgie und praktischem Arzte in Berlin, Mitglied der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher, und der Kaiserl. medico-chirurgischen Akademie zu St. Petersburg, der Royal Physical Society zu Edinburgh, der Kaiserl. Königl. Gesellschaft der Aerzte zu Wien, der Königl. Gesellschaft der Aerzte zu Pesth, des Vereins für Heilkunde in Preussen, des Vereins Grossherzoglich Badischer Medicinalbeamter zur Förderung der Staatsarzneikunde, des Vereins Deutscher Aerzte zu Paris, der ärztlichen Gesellschaft zu Athen, der Gesellschaften für Natur- und Heilkunde zu Brüssel und Dresden, der medicinischen Societäten zu Gent und Antwerpen, der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg, des Vereins praktischer Aerzte der Provinz Antwerpen zu Willebroeck, und der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau theils ordentlichem, theils correspondirendem, so wie des Apotheker-Vereins im nördlichen Deutschland, des Vereins der Wundärzte in Berlin und der medicinisch-chirurgischen Gesellschaft des Cantons Zürich Ehren-Mitglied, der Stadt Salzburg Ehrenbürger.

BERLIN.

Verlag von P. Jeanrenaud.

(A. Förstner'sche Buchhandlung.)

1855.

92-9.

Dr. J. F. Sobernheim.

Aus dem Vorwort zur ersten Auflage.

Jede Wissenschaft wird dadurch ein Ganzes, dass sie sich organisirt, alle Stufen der Vermittelung als eben so viel flüssige Unterschiede in sich aufnimmt, und sie zur organischen Einheit verknüpft, deren Kreise um so weiter sich gestalten, je tiefer das Leben der Wissenschaft selber ist.

Diese Organisirung geschieht bei den exacten Wissenschaften nur zögernd und schwierig. Alles Apriorische von sich weisend, hoffen und erwarten sie nur von dem Fleisse der Sinne, von der Treue der Beobachtung das fernere Bildungsmaterial. Sie sind darin ganz in ihrem Rechte. Denn ohne den sicheren Boden der Erfahrung verflüchtigt sich der Begriff im Aether der Abstraction, wie andererseits die Wirklichkeit, ohne das Instrument des Denkens aufgefasst, als *caput mortuum* sich niederschlägt. Erst durch die Einigung beider nicht einseitig geschiedener, sondern in sich unterschiedener Momente kann ein Ganzes sich gestalten.

Gleiche Bedingungen und gleiche Grundlagen sind auch für die Organisation der Heilvermittelungs-Wissenschaft erforderlich. Weil sie den grossen Schluss der Biologie — die Physio-Pathologie mitbegriffen — bildet, so zwar, dass sie innerhalb ihres Umfanges wieder ein geschlossenes Ganze darstellt, dürfen auch jene nothwendigen Vermittler ihrer Existenz nicht ausserhalb ihres Lebenskreises fallen, oder nur an den Saum ihres Gebietes hingewiesen werden, müssen vielmehr sie ganz durchdringen und ein Ferment ihres Wachsthumss selber abgeben.

Diese Anfänge für die wissenschaftliche Organisation der Pharmakodynamik zu legen, hat der Verfasser versucht. Die Entwicklungsgeschichte in ihrer erst durch Reichert's klassische Leistung vollendeten Gestalt, also die Morphologie des werdenden Lebens, und die durch Schwann's Genius begründete Zellenbildungstheorie, eine Entdeckung, von der der objektivste Naturforscher unserer Zeit sagt: sie gehöre zu den wichtigsten Fortschritten, die je in der Physiologie gemacht worden (J. Müller, *Handbuch der Physiologie des Menschen*, 1840, Bd. 2, Abth. 3, S. 758), also die Physiologie des werdenden Lebens, das immanente Lebensgesetz alles Organischen selber und — da auch das anomale Leben diesem Bildungsvorgange gehorcht, wie J. Müller schon an der Entwicklung der parasitischen Geschwülste dargethan — die darauf sich stützende Krankheitswissenschaft gaben die Fundamente, worauf das ganze Gebäude mit Sicherheit errichtet werden konnte.

Die grosse wissenschaftliche Bewegung im Gebiete der organischen Chemie, durch die ausgezeichneten neueren Leistungen von Berzelius, Mulder, Hünefeld, J. F. Simon u. A. hervorgerufen, ward mit aufgenommen in die Erläuterung des Wirkungsprocesses der Heilstoffe, und lichtete in mancher Beziehung das Dunkel, welches so lange drückend darauf geruht hat. Doch wurde der Chemie nur bis zu einem bestimmten Punkte das Terrain eingeräumt; über diese Grenze hinaus musste sie dem Leben weichen.

Die trefflichen Arbeiten von Wasmann und Pappenheim über die Verdauung gaben Veranlassung, auch die Veränderungen genauer zu erörtern, welche die Arzneistoffe innerhalb des Magengebietes erfahren, und die chemischen Beziehungen der im Verdauungssecrete vorhandenen Substanzen zu den damit in unmittelbare Berührung tretenden Arzneikörpern ausführlicher zu behandeln. Namentlich wurden die hier sich bildenden Pepsinat- und Albuminat-Verbindungen als besonders wichtig hervorgehoben.

Die Aufsaugung der im Magensecrete löslichen Arzneikörper, ihr Uebertritt in die Blutbahn, ihr Wiederauffinden daselbst, so wie in den Ab- und Aussonderungsstoffen und in den Zellen der Gewebe wurde durch eine Reihe von Beobachtungen und Versuchen dargelegt, von denen ein Theil der neuesten Zeit angehört.

Die lebendigere Auffassung, die organische Würdigung des Blutes war nur die nothwendige Folge der jüngsten grossen Entdeckungen im Gebiete der Lebenswissenschaft. Da nämlich einerseits die Phänomenologie des Lebens den Organismus in seiner frühesten, noch flüssigen Bildungsperiode schon als ein aus mikroskopischen Organismen gegliedertes Ganze erkennen liess, indem, wie jetzt durch Reichert erwiesen, der Dotter nicht, wie man annahm, das Nährmaterial für den aus einer hypothetischen Keimhaut sich entfaltenden Embryo, vielmehr ein Convolut zahlloser Zellen — den aufgelösten Embryo selber — darstellt, durch deren Vereinigung und Umwandlung der gemeinschaftliche Zellenorganismus sich bildet, und aus denen die späteren Blutzellen durch Metamorphose hervorgehen; da andererseits durch Schwann die Identität des Entwicklungsprincips für alle Systeme, Organe und Gewebe dargethan ist, die insgesamt als mehr oder minder metamorphosirte Zellen erscheinen; da endlich die Zelle mit ihrem Kern, ihrer Hülle und ihrem Inhalt eine in sich begründete Totalität, einen mikroskopischen Organismus darstellt, der, alle Vermittelungsmomente seines Lebens in sich findend, den durch das Blut mitgetheilten allgemeinen Nährstoff durch Selbstthat in die eigene Natur umwandelt und festbildet, das für die Ernährung Ungeeignete aber aus der Sphäre des kleinen Organismus scheidet, durch alle diese mit geräuschloser Bewegung vor sich gehenden Processe aber sein eigenes reiches Leben bekundet und in diesem Sinne als mikroskopische Individualität nicht nur betrachtet werden kann, sondern muss: so ward auch das mehr geahnte als erwiesene Leben des Blutes ausser allen Zweifel gestellt, indem die Blutkörperchen oder Blutbläschen nunmehr als wahre Zellen, als kleine Blutorganismen (Blutzellen) erkannt wurden.

Die dadurch aufgehellte physiologische Bedeutung des Blutes, wodurch die Hämatopathologie einen grösseren Spielraum erhielt, ward auch auf die Allgemeinwirkungen der Arzneistoffe bezogen, und dabei nach Reichert der wichtige Unterschied zwischen den Blutzellen, als den eigentlichen Blutorganismen, und der Blutflüssigkeit, dem irrthümlich sogenannten Blutplasma, dargelegt, mit Hinweisung auf die jüngsten von Andral und Gavarret mitgetheilten Resultate der Blutuntersuchung in Krankheiten.

Aus dem Vorwort zur zweiten Auflage.

Seit dem Erscheinen dieser Schrift sind mehrere Beobachtungen auf dem Gebiete der Experimental-Physiologie mitgetheilt worden, welche der Theorie des Lebens, wie sie der Verfasser nachzuweisen versuchte, das Wort reden.

Dahin gehören die Beobachtungen von Reid, Stannius und Longet in Betreff der durchaus nicht vom Nerveneinflusse determinirten Muskelreizbarkeit, was sich auch mit der Selbstständigkeit des Muskellebens nicht verträgt, wozu wir die besonderen Nachweise gegeben haben. Eine andere interessante Beobachtung, die von demselben Phänomen Zeugniß ablegt, rührt von Siebold her, welcher in den Dotterkugeln der Planarien solche autonomische Bewegungen wahrnahm, wie Bischoff an dem im Eileiter selbstständig rotirenden Embryo, und wie sie jetzt sogar bei den frühesten Bildungsvorgängen im unbefruchteten Ei von Vogt, ja selbst an den Blutzellen von Barry beobachtet wurden — was Alles mit der von uns dargelegten Lebensauffassung zusammenstimmt. Wir haben daher jetzt auch das Rotations- und Furchungsphänomen als solche Aeusserungen des Selbstbewegungstriebes betrachtet. Endlich wird auch die von uns behauptete Selbstbewegung der Gefässe durch das Geständniß Henle's bekräftigt. Dahingegen können wir uns mit der von diesem Physiologen dargelegten Ansicht vom Leben nicht befreunden. Eine physiologische Thatsache erklären — meint Henle — heisse, ihre Nothwendigkeit aus den physikalischen und chemischen Naturgesetzen erklären. Dieser Ansicht zufolge müsste man das Leben, welches offenbar die erste physiologische Thatsache ist, aus den Gesetzen der anorganischen Natur erklären. Zum Glück widerlegt sich aber Henle selber auf die beste Weise. „Die Versuche, — sagt er — die Operationen unseres Geistes aus etwas Anderem als aus ihnen selber zu erklären, oder aus etwas ausser ihnen abzuleiten, sind ein eben so thörichtes (!) Beginnen, als wenn man Farben durch Töne anschaulich zu machen dächte.“ — Nun, uns dünkt, dass nach demselben Grundsatz auch die Ableitung der physiologischen Thatsachen aus etwas Anderem, als aus ihnen selber (wie aus den physikalisch-chemischen Gesetzen), nicht minder unstatthaft sei, indem wie dort der Geist nicht aus dem Organischen, so hier das Organische nicht aus dem Anorganischen, das Leben nicht aus dem Tode erklärt werden kann, und dass eine solche Uebertragung niederer Kategorien auf höhere Lebensgebiete, wie der physikalischen auf die vitalen, dieser, der bloss organischen, auf die geistigen Vorgänge ein Verzicht auf die naturgemässe, d. h. aus dem Wesen der Dinge selber abzuleitende Erklärung ist.

In gleicher Weise musste auch die Liebig'sche Theorie von der Wirkung der Arzneikörper, welche im absoluten Chemismus befangen, aus einer an und für sich löblichen Reaction gegen die früheren rein dynamischen Erklärungsversuche in ein entgegengesetztes — rein chemisches — Extrem sich verirrt, unbedingt zurückgewiesen werden.

Mehrere neueren pharmakodynamischen Versuche und Beobachtungen von Orfila, Lassaigne, Taylor, Mialhe, Meurer, Landerer, Ure, Kelle, Erdmann u. A. ist, wie gebührend, Erwähnung geschehen.

Berlin, den 8. Januar 1843.

Dr. J. F. Sobernheim.

Aus dem Vorwort zur dritten Auflage.

Nur mit schmerzlicher Wehmuth mag ich diesem Werke ein Vorwort schreiben, weil es mich nöthigt, der traurigen Veranlassung Erwähnung zu thun, durch welche ich zu demselben in nähere Beziehung getreten bin. Am 30. Januar 1846 starb in dem blühendsten Mannesalter der ursprüngliche Verfasser dieses Handbuchs der praktischen Arzneimittellehre, Dr. J. F. Sobernheim zu Berlin, seinen persönlichen wie literarischen Freunden ein stets beklagenswerther Verlust, eine der vielseitig begabtesten und grossartigsten Naturen, der nur Eins fehlte, um den Mit- und Nachlebenden von dauernder Bedeutung zu sein: die Fähigkeit, sich zu beschränken. Aber das Maasslose war sein Unglück im Leben, wie sein Fehler als Gelehrter, seine Schwäche als Schriftsteller; darum wurde sein wahrer Werth, das Hervorragende seiner Erscheinung den Wenigsten fasslich, begreiflich; man hielt ihn bald für ein Genie, bald für einen Schwärmer, während man den Schriftsteller als glücklichen und geschickten Compiler hinnahm, ihn in der Wissenschaft aber mehr als brauchbaren Hülf-, denn als ebenbürtigen Mitarbeiter gelten lassen wollte. Und doch war er im Leben ein Charakter, für die Wissenschaft Selbstdenker; nur leider, dass er diese Selbstständigkeit seines Geistes auch auf einem Gebiete zeigen wollte, wo sie mehr ein Vorwurf, als ein Vorzug ist. Man hat seine Werke, besonders seine Arzneimittellehre, nicht studirt, sondern benutzt; so ward ihm die Gunst des Erfolges, während man ihm die Berechtigung versagte und die Anerkennung entzog. Ein sonderbares Geschick, das wohl einzig darin seine Erklärung findet, weil er für Aerzte schrieb, ohne selbst ausübender Arzt zu sein. Nach seinem Tode stand sein Hauptwerk verwaist da; Vorarbeiten zu einer neuen Auflage fanden sich nicht und konnten auch nach der ganzen Anlage desselben, da es stets den Fortschritten der Wissenschaft zu folgen bestimmt war, nicht in grossem Umfange vorhanden sein; für die Bearbeitung musste es daher dem Verleger daran gelegen sein, Jemand zu finden, durch den die späteren Auflagen sich dieselbe Verbreitung, wie die früheren gewönnen. Er wählte mich, weil er die Bande der Freundschaft kannte, welche mich mit dem Verstorbenen verbunden hatten, und deshalb erwarten durfte, ich werde die gebührende Achtung vor dem geistigen Eigenthume desselben an seinem Werke bei einer Umarbeitung zu wahren wissen. So übernahm ich die Herausgabe und lege hier den ersten Theil, von mir umgearbeitet, wie es sein praktischer Nutzen und seine Stellung zur Wissenschaft zu erheischen schien, dem Publikum vor.

Berlin, am 13. August 1847.

Dr. Moritz Loevinson.

Vorwort zur vierten Auflage.

Seit fünf Jahren bereits zweimaliger Bearbeiter (der sechsten und siebenten Auflage) des zweiten oder speciellen Theils der Sobernheim'schen Arzneimittellehre, ist mir dieselbe Aufgabe nunmehr auch für diesen ersten oder allgemeinen Theil (bei dessen vierter Auflage) zugefallen, nachdem der Herr Herausgeber der dritten Auflage durch anderweitige Beschäftigungen sich veranlasst gefunden hat, von einer ferneren Betheiligung an diesem Werke freiwillig zurückzutreten.

Ich stehe aber zu diesem ersten Bande als Bearbeiter in einem andern Verhältniss, als zu dem zweiten. In letzterem durfte ich schon bei der sechsten und in höherem Maasse noch bei der siebenten Auflage das Werk als ein im Allgemeinen wie im Einzelnen von mir so durchgängig umgearbeitetes dem ärztlichen Publikum vor Augen legen, dass ich dasselbe in allen Beziehungen ganz allein zu vertreten habe. Von der Arbeit des verstorbenen ersten Verfassers war eigentlich nur die durch die Dauer bewährte Form und äussere Gestaltung, gleichsam die Umfassungsmauer, stehen geblieben, während der innere Ausbau und wesentliche Inhalt meinen eigenen, in der Gegenwart wurzelnden Ideen seine veränderte Richtung und Haltung verdankte. Bei dem vorliegenden ersten Bande hingegen habe ich möglichst treu den Gedankeninhalt wiedergegeben, und bis auf Einzelheiten, die der Ergänzung, Erläuterung oder Ausmerzung bedurften, hauptsächlich Umänderungen nur in den Aeusserlichkeiten des Buches vorzunehmen gewagt.

Die Gründe für eine solche Verschiedenheit meiner Aufgabe bei zweien Bänden eines und desselben Werkes liegen nicht allzu fern. Der zweite specielle Theil bedurfte als Fundament seiner Brauchbarkeit für den Praktiker vor Allem einer auf Erfahrung beruhenden thatsächlichen Unterlage und eines rationell-wissenschaftlichen Bodens, auf dem der rathsuchende Arzt die grösstmögliche Sicherheit für sein Handeln zu gewinnen hoffen konnte. Auf diesem schon an und für sich schlüpfrigen und nicht gefahrlosen Terrain, dessen Charakteristik in den Vorreden zur sechsten und siebenten Auflage mit schwachen Umrissen angedeutet ist, soll jedes nicht aus äusserer Anschauung und innerer Prüfung erhaltene Resultat, jedes rein aprioristische Theoretisiren ausgeschlossen bleiben. Eine bloss auf philosophisch-romantische Deutung der Krankheitserscheinungen und Arzneiwirkungen ausgehende Lehre, wie sie in dem von Sobernheim bearbeiteten Handbuch der speciellen Arzneimittellehre ihre Darstellung fand, musste daher, wenngleich sie verführerisch in eine den Aerzten bequem, ansprechend und nützlich erscheinende Form gekleidet war, von dem Gebiete der exacten Wissenschaft verbannt, und somit jener längst überwundene Standpunkt der naturphilosophischen Schule, dem sie angehörte, von mir aufgegeben werden. Dem nach Belehrung und Aufklärung dürstenden Anfänger durfte ich nicht für Thatsachen Meinungen, für Naturgesetze Theorien anbieten, und dem Meister von Fach gegenüber mussten zweifelhafte Vermuthungen der Beweiskraft des Experiments, schwankende Hypothesen der Stetigkeit gründlicher Beobachtung, bedenkliche Combinationen der Wahrheit unerschütterlicher Axiome Platz machen. Wo dies nur im beschränkten Maasse möglich war, fällt die Schuld nicht meinem Werke, sondern der Disciplin selber zur Last, da sie noch in den ersten Anfängen begriffen ist, die ihr eine geläuterte Naturforschung erst in der Gegenwart zu erringen vermocht hat. Sobernheim war in der That zu viel Selbstdenker und zu wenig Beobachter, um nicht bei der Eigenthümlichkeit seines geistigen Naturells, das im glühendsten Wissensdrange durch den qualvollen Zwiespalt zwischen heissblütiger Phantasie und nüchternem Verstande von einer verzehrenden Unruhe aufgerieben wurde, sich und seinen Lesern eine Arzneimittellehre zu schaffen, wie sie in der Wirklichkeit nirgends vorhanden war. Er schrieb und urtheilte nach fremden Eindrücken; ihm fehlte die Selbstanschauung, die eigene Prüfung, die objektive Kritik. Ich bin bemüht gewesen, diesen Vorwürfen für den zweiten Theil der Arzneimittellehre nach Kräften zu entgehen, und der Erfolg so wie die meiner Arbeit gewordene Anerkennung beweisen, dass ich mein Ziel nicht ganz verfehlte. Die Vorrede zur siebenten Auflage jenes Theils weist darauf hin, wie ich meine Aufgabe in einer Vermittelung des wissenschaftlichen Standpunktes der Neuzeit mit den Ergebnissen der rationellen Praxis gesucht habe, und jedem eingeweihten Sachverständigen ist die Ueberzeugung geworden, dass ich dabei selbstständig zu Werke ging. Das Buch ist nur noch seiner Geburt nach ein Sobernheim'sches; mag es auch seiner Wiedergeburt ungeachtet so heissen.

Ganz anders musste sich mein Plan in Bezug auf den vorliegenden ersten oder allgemeinen Theil der Arzneimittellehre gestalten. Hier ist der theoretischen Speculation ein weites Feld erschlossen; neben dem Beobachter und Experimentator darf hier auch der Sammler und Denker seinen Platz finden. Die richtigen Gesichtspunkte zur Würdigung und Kenntniss der Arzneiwirkungen zu entdecken, bedarf es ausser der Anhäufung maassgebender Thatsachen und des nothwendigen Materials vorzugsweise auch der Umsicht des reflectirenden Kritikers, um die Spreu von den Körnern zu sondern, und aus einem mühsam zusammengetragenen und regellos zerstreuten Stoff durch das Ferment speculativer Combination ein geniessbares Ganzes, gleichsam das nährende Brot für den Erkenntniss Suchenden zu bereiten. Hier, auf dem Kampfplatz der Meinungen und Theorien, erscheint Jeder, der nur das Bewusstsein redlichen Strebens nach Wahrheit in sich trägt, berechtigt, mit in die offenen Schranken zu treten, falls er nur umgeben ist von dem Rüstzeug eines umfangreichen Wissens, umgürtet mit dem Schwerte einer scharfen Beurtheilungsgabe, getragen von dem sichtenden und ordnenden Geiste der Logik, geleitet durch die leuchtenden Blitzefunken aus den Höhen der Abstraction, — mit einem Worte: wenn er Philosoph ist. Und das eben war der verewigte Verfasser dieses ersten Bandes, wie sehr auch demungeachtet die Irrlichter seiner gleichzeitig feurigen Einbildungskraft ihn mitunter auf die Abwege einer krankhaft gläubigen Gemüthswelt verlockt haben mögen. Darum ist auf diesem Gebiete seine Berechtigung in der Reihe der Selbstdenker unantastbar, und es hätte mir wie ein Sacrilegium geschienen, an diese wirklich eigenen Gedankenschöpfungen Sobernheim's, wie sie die folgenden Blätter der allgemeinen Arzneimittellehre darbieten, dieselbe zerstörende Hand zu legen, welche so schonungslos alles theoretische Beiwerk in dem speciellen Theil zu beseitigen versucht hatte. In letzterem war mein Zweck ausschliesslich auf den Erfolg der Thatsachen gerichtet, und ich also verantwortlich für den reellen Schaden, der aus deren Verläugnung den Lesern erwachsen wäre; beim vorliegenden allgemeinen Theil hat mich nur der Erfolg des Gedankens bestimmt, und wie ein Heiligthum habe ich denselben dem so früh Heimgegangenen bewahrt, da er ihm selbstständig angehört.

Man missverstehe mich nicht. Antiquirtes habe ich auch hier dem Leser nicht bieten wollen. Soweit dies Buch Thatsachen bringt, ist die Summe des Wissens, wie die Gegenwart es umfasst, innegehalten, und dem Alten das Neue von mir hinzugefügt; soweit dies Buch Ansichten, Schlussfolgerungen, Theorien entwickelt, habe nicht ich, sondern sein eigentlicher Urheber es zu vertreten. Wohl aber vertrete ich Dessen Berechtigung hierzu. Nicht nur die Gunst vieljährigen Erfolges hat sie historisch, die Pietät gegen einen im Leben verkannt gebliebenen Todten moralisch gerechtfertigt; auch wissenschaftlich steht sie da unverletzlich, denn es durchweht diese theoretischen Entwicklungen der organischen Lebensprocesse der Geist echter Naturforschung, veredelt durch die Weihe der Philosophie. Das verleiht oft dem Blick des Beurtheilers, wenn er, durch Vorarbeiten Anderer geschärft, die Thatsachen bereits fertig überschauen kann, eine grössere Unbefangenheit und Klarheit, als die Gewohnheit minutiöser Versuche und einseitiger Normen der Schule.

Und wenn in der ärztlichen Welt nur zu häufig die berufenen Lehrer am lebendigen Wort, durch ihre Stellung begünstigt, sich ausschliesslich auch als die auserwählten Priester im Isistempel zu betrachten, ihre Weisheit als Wahrheit, ihre Richtung als Richtschnur aufzustellen, und sich für die allein befähigten, allein berechtigten Träger und Verbreiter des Lichts auszugeben gewohnt sind; wenn sie, im Vollgefühl ihrer Macht und ihres Einflusses auf die heranwachsenden Jünger (die ja doch meistens gleich der urtheilslosen Menge nichts vermögen, als „*jurare in verba magistri*“), den stillen Gelehrten, dem ein Lehrstuhl nicht vergönnt ist, gleichsam als unzüftig zurückweisen und seine Leistungen und Ansichten mit dem professionellen Dünkel, der das Beste allein zu wissen meint, vornehm desavouiren: so glaube ich meinerseits, dass ein wissenschaftliches Werk, welches trotz alledem sich unter den Fachgenossen in sieben Auflagen 11,000 Leser zu verschaffen und innerhalb 16 Jahren, aller mannigfach wandelnden Doctrinen und Anschauungsweisen ungeachtet, in der Feuerprobe der Kritik auf der Höhe der Zeit zu erhalten und einen so zahlreichen Kreis von Kennern sich zu Gönnern zu bewahren verstanden hat, — ich glaube, dass solch' ein Werk ebenfalls eine nicht zu verachtende Macht ist, die seinem Autor den Adel der Autorität verleiht und ihm neben den vom Geschick bevorzugten Lehrern der Wissenschaft, deren Bestrebungen er die Wege bahnen hilft, das volle Recht der Ebenbürtigkeit sichert.

Mit welcher Selbstgenügsamkeit sind nicht im Lauf der Jahrhunderte die Systeme und Theorien der verschiedenen Schulen der Medicin aufgetaucht, mit welcher Selbstvergötterung haben sie sich nicht Geltung und Anhang zu verschaffen gesucht! Brauchen wir noch zu fragen, ob die verschiedenen Lehrweisen der Gegenwart weniger prätentios und exclusiv auftreten? — Nicht bloss Chemiatriker und Iatromathematiker, Spiritualisten und Empiriker, Nerven- und Humoral-Pathologen, und wie sie sonst alle heissen mögen, verfolgten sich einst gegenseitig mit Geringschätzung und Verketzerungswuth; auch der Geist der „*exacten Forschung*“ in der Neuzeit schützt nicht immer vor den gehässigen Ausbrüchen der Selbstüberschätzung, und lenkt und zwingt sich dennoch, geblendet von dem Goldschimmer, den auch das Katzengold annehmen kann, nicht selten in Bahnen ein, die, weit abführend von den Höhepunkten einer lebendigen und umsichtigen Naturauffassung, nur in Täuschungen und Irrthümen verwickeln. Engherzig ergeht sich der Eine in chemischen Proceduren, aus denen er die grossartigen Wunder des organischen Lebens zu erklären versucht, als wäre der Organismus nichts als eine chemische Retorte, das Weben und Wandeln seiner Atome und Funktionen eben nur ein wahlverwandschaftlicher Stoffwechsel. Ein Anderer identificirt den kranken Menschen mit dem Thier, und indem er sich mit seinen Versuchen vielleicht an den Kaninchenmagen ansaugt und sich darin beständig im Kreise windet, übersieht er, dass zur Beurtheilung der Arzneiwirkungen für den Heilzweck man den Begriff des gesamten Menschen, — nicht bloss das Räderwerk einer Maschine, sondern die Lebensäusserungen eines organischen Ganzen, nicht den thierischen Körper allein, sondern den Menschenkörper als Einheit von Leib und Seele — in's Auge fassen müsse. Nicht weiser verfahren Diejenigen, welche das Menschenleben nur als Substrat mikroskopischer Zergliederung achten und die Heilwissenschaft nur für die Dienerin ansehen, die ihren Sectionstisch mit Objekten versorgt, um den Glanz diagnostischer Kunstprodukte zu erhöhen. Und die Anhänger der physikalischen Lebenstheorie — auch sie und jene alle vergessen, dass aus physikalisch-chemischen Gesetzen sich für die Biologie zwar Analogien, aber nicht Kategorien herleiten, und bei Erklärung der vitalen Erscheinungen gerade im Menschen, diesem Doppelwesen aus Geist und Materie, aus der Welt des sinnlich Wahrnehmbaren nicht immer untrügliche Principien sich gewinnen lassen. Sie verkennen, dass neben der streng positiven Seite der Medicin die eigentliche Seelendynamik dem Arzte noch eine höhere, geistigere Richtung zuweist, und dass jene einseitige Mikrologie, so lange sie in sich selbst sich genug scheint, wie sehr sie auch heutzutage an Breite und Ausdehnung gewonnen, für die Wissenschaft des Lebens und für das Leben selbst unergiebig bleiben muss, weil sie nicht befruchtet wird von der lebendigen Idee einer erhabeneren, umfassenderen Naturanschauung. Mögen auch der Brosamen noch so viele sein, die auf jenen Gebieten für den mühsamen Forscher abfallen: die Frucht vom Baume der Erkenntniss, die wahre Erkenntniss des Lebens und der Lebensvorgänge, ist ihm so lange versagt, als er nicht auch, und wäre es selbst nur aus den Ergebnissen der Psychologie und Psychiatrie, eingesehen hat, dass neben dem starren Materialismus, dem er huldigt, auch dem, freilich ehemals von der Naturphilosophie zur Ungebühr erhobenen Dynamismus sein Recht widerfahren muss, soll anders im Kampf extremer Lehrmeinungen die ersehnte Wahrheit sich nicht noch länger in die Verborgenheit flüchten.

In diesem Sinne ist von dem verewigten Verfasser der erste Band der Arzneimittellehre geschrieben und von mir deren zweiter umgearbeitet. Nicht einander ausschliessen sollen sich die Resultate jener vielfach ausgezeichneten Untersuchungen, an denen die neuere Medicin in allen ihren Zweigen so reich ist; sie sollen vielmehr mit einander in Einklang gebracht, die verschiedensten Anschauungsweisen von einem gemeinsamen Gesichtspunkte aus mit einander versöhnt, und zur Ergänzung des Fehlenden, zur Erhellung des Dunkeln, zur Lösung der Widersprüche, zur Vermittelung der Gegensätze gebraucht werden. Ein solches Ziel fest in's Auge fassend und dabei ein weises Maass inne haltend, wird der Eklektiker, ist er nur Beherrscher seines Stoffs, unzweifelhaft auf jener goldenen Mittelstrasse viel näher der Wahrheit kommen, als alle Systematiker, die bei der Fluctuation der Vorwärtsbestrebungen der Wissenschaft durch ihre einseitige und strenge Methodik in unvermeidliche Verirrungen gerathen. Laut genug hat dies die unparteiische Richterin, die Zeit, von jeher gepredigt, aber nur Wenige haben ihrer Mahnung ein offenes Ohr geliehen. Wo sind, aller kühnen Hoffnungen, aller stolzen Versicherungen und unduldsamen Prätensionen ungeachtet, mit denen sie einst rechthaberisch in die Welt traten — wo sind jene Theorien und Systeme, jene Sekten und Schulmethoden der Vergangenheit, wo ihre Träger und Wortführer geblieben? Versunken in den Schooss der Vergessenheit, dem Gericht der Geschichte verfallen! Wie die Brandung über das zertrümmerte Wrack, schlugen die Wogen der Zeit über Lehren und Lehrer zusammen — „und ihre Stätte kennet man nicht mehr“. Wird die Gegenwart ein glücklicheres Loos haben? — Wenn doch die Geschichte der Medicin besser gekannt, fleissiger befragt und richtiger gewürdigt würde! Wer aber je in ihren Spiegel geschaut, den wird sie vorsichtiger und bescheidener bei eigenen Leistungen und namentlich gerechter machen gegen fremde.

Diese Gerechtigkeit gegen einen Todten ist es, für die ich hier meine Stimme erhoben. Kaum einer der Zeitgenossen, die auf gleichem Felde ihr Licht leuchten liessen aus Schrift und Wort, hat es verschmäht, sein Werk (insbesondere dessen zweiten Theil) zu benutzen und für sich zu verwerthen; Tausenden von Aerzten ist es täglicher Begleiter und Rathgeber geworden, Studirenden ein erprobtes Hülfsmittel, den behandelten Lehrzweig sich anzueignen. Allein jene Mitarbeiter in demselben Weinberge, sie ausschliesslich, wenn auch nicht sie alle, haben die verdiente Anerkennung dem Verstorbenen versagt; sie haben ihn ausgebeutet — und ignorirt. Möchte es daher mir vergönnt sein, als seinem Nachfolger im zweiten, seinem Anwalt im ersten Theile des von ihm hinterlassenen Werkes, die Genugthuung zu erhalten, ihm diejenige Stelle in den Hallen der Wissenschaft, die ihm von Rechtswegen gebührt, endlich, wenn auch spät, angewiesen, und diesem Handbuch den Ruhm eines für das Studium der Arzneimittellehre unter allen vorzugsweise fruchtbringend gewesenen Schriftdenkmals künftig ungeschmälert zuerkannt zu sehen.

Berlin, den 24. Juni 1855.

Dr. Michael Benedict Lessing.

Inhalts-Uebersicht.

Vorwort I—IV.

I. Allgemeine Einleitung.

- §. 1. Aufgabe und Grenzen der Arzneimittellehre 1
 §. 2. Vorbereitende Begriffsbestimmungen 1
 Leben. Gesundheit. Krankheit. Heilung.

II. Elemente der allgemeinen Physiologie. Vom Leben.

- §. 3. Bedingung des künftigen Lebens durch die Präexistenz der Urzelle. — Zeugung aus dem Ei 2
 §. 4. Gründe gegen die mütterlose Zeugung (*Generatio aequivoca*) 2
 §. 5. Irrthümliche Ansicht von der *Generatio aequivoca* bei den Infusorien 3
 §. 6. Unhaltbarkeit der *Generatio aequivoca* bei Eingeweidewürmern 3
 §. 7. Materielle Fortpflanzungsweise der Entozoön durch Infection 3
 §. 8. Gründe gegen die animale Natur der sog. Samenthierchen 4
 §. 9. Die Spermatozoön als bloss organisirte Samenzellen 5
 §. 10. Verfechter der *Generatio aequivoca* 5
 §. 11. Falsche Theorie von einem Uebergang aus dem Pflanzen- ins Thierleben 6
 §. 12. Schimmel- und Infusorienbildung aus Keimen 6
 §. 13. Bedingung der werdenden Form des Leibes durch fortschreitende Umwandlung des Fruchstoffs (Formwandel) 7
 §. 14. Phänomene der Lebensthätigkeit: Selbstbewegung. Selbstempfindung. Selbsterhaltung 7
 A. Selbstbewegung.
 §. 15. Selbstbewegung im unbefruchteten Ei 7
 §. 16. Selbstbewegung des befruchteten Ei's. Rotationsphänomen 8
 §. 17. Furchungsprocess 8
 §. 18. Selbstbewegung bei Pflanzen. Selbstbewegung und Rotation, Cyklose und Oscillation, Molecularbewegung 8
 §. 19. Selbstbewegung der Flimmerzellen 11
 §. 20. Selbstbewegung des Muskels 13
 §. 21. Selbstbewegung der Nerven 13
 §. 22. Selbstbewegung des Fruchthalters 14
 §. 23. Selbstbewegung des Herzens 15
 §. 24. Selbstbewegung der Arterien 16
 §. 25. Selbstbewegung der Venen 17
 §. 26. Selbstbewegung der Capillargefässe 17
 §. 27. Selbstbewegung des Bindegewebes 17
 §. 28. Selbstbewegung des Blutes 10
 B. Selbstempfindung.
 §. 29. Selbstempfindung der Pflanzen 20
 §. 30. Empfindung ohne Bewusstsein bei den Pflanzen 20
 §. 31. Beweise für die Selbstempfindung der Pflanzen 21
 §. 32. Selbstempfindung der Urzelle 22
 §. 33. Selbstempfindung der Dotterzellen 22
 §. 34. Selbstempfindung der Muskeln 22
 §. 35. Selbstempfindung der Nerven 23
 §. 36. Selbstempfindung des Blutes 25
 C. Selbsterhaltung.
 §. 37. Ursache des Wachstums und der Ernährung bei Pflanzen und Thieren 28

- §. 38. Selbsterhaltung der Zelle 28
 §. 39. Einfluss der Blutzelle auf die Ernährung 29
 §. 40. Die drei Acte des Ernährungsprocesses 30
 §. 41. Parallele zwischen leiblicher und geistiger Assimilation 30

III. Elemente der allgemeinen Pathologie. Von der Krankheit.

- §. 42. Begriff des lebendigen Organismus 31
 §. 43. Begriff der Gesundheit 31
 §. 44. Begriff der Krankheit 31
 §. 45. Individualität der Krankheit. Oertliche Krankheit 32
 §. 46. Historisch-kritischer Rückblick auf die Pathogenie 33
 §. 47. Krankheitsbegriff des Paracelsus. Mikrokosmos 33
 §. 48. Die Krankheit als parasitische Individualität (Stark's Parasitentheorie) und als rückschreitende Metamorphose (Hoffmann's Metamorphosentheorie) betrachtet 34
 §. 49. Einseitigkeit jener Theorien 34
 §. 50. Innere Widersprüche der bezeichneten Theorien 35
 §. 51. Zusammenhang der Zellenpathologie (Individualität der Krankheit) mit der Zellenphysiologie (Individualität der Zelle) 36
 §. 52. Rückblicke 36

IV. Allgemeine Arzneimittellehre. A. Theorie der Arzneiwirkung.

- §. 53. Begriff des Heilens 38
 §. 54. Begriff des Arzneimittels 38
 §. 55. Unterschied zwischen Nahrungsmittel, Arzneimittel und Gift 38
 §. 56. Einwirkung der Verdauungssäfte auf die Arzneistoffe 39
 §. 57. Pepsin 39
 §. 58. Milchsäure 39
 §. 59. Katalytische (umwandelnde) Einwirkung des Verdauungssecrets 40
 §. 60. Zerlegung der Arzneistoffe im Magen 40
 §. 61. Verbindung der Metallsalze mit dem Pepsin. Pepsinate 41
 §. 62. Verbindung der Metalloxyde und Metallsalze mit dem Eiweissstoff des Mageninhalts zu Albuminaten 41
 §. 63. Chemische Veränderungen der Säuren im Magen 42
 §. 64. Toxikologische Resultate 43
 §. 65. Arzneiwirkung durch Resorption 43
 §. 66. Aeltere Ansicht darüber 43
 §. 67. Gründe für und gegen die frühere Annahme der durch Nervenleitung vermittelten Arzneiwirkung 43
 §. 68. Fernere Gründe gegen die Vermittelung der Arzneiwirkung durch örtlichen Nervencontact 45
 §. 69. Das Blut als Träger und Vermittler der Arzneiwirkung 46
 §. 70. Fernere Beweise für die durch Resorption ins Blut vermittelte Wirkung der Arzneistoffe 47
 §. 71. Beweise für die Resorption der Arzneistoffe aus deren Vorhandensein in den Abscheidungen. Zunächst im Urin 49
 §. 72. Auffindung von Arzneistoffen in der Hautabscheidung 51
 §. 73. Arzneistoffe in der Lungenabscheidung 52
 §. 74. Arzneistoffe im Speichel 52

	Seite		Seite
§. 75. Arzneistoffe in der Thränenfeuchtigkeit	52	5. Lösen	85
§. 76. Arzneistoffe in der Milch	52	6. Sättigen	85
§. 77. Arzneistoffe in den Organgeweben	53	7. Ausziehen	86
§. 78. Beweis für die Aufnahme der Arzneistoffe ins Blut aus der Wirkung der äusserlich angewandten Mittel	54	a. Maceriren	86
§. 79. Resumé	54	b. Infundiren	86
§. 80. Veränderungen der Arzneistoffe im Organismus	55	c. Digeriren	86
§. 81. Weiterverbreitung der Arzneistoffe durch Blutver- mittlung	60	Coliren. Filtriren. Decanthiren	86
§. 82. Wirkungsbeziehung der Heilstoffe zu bestimmten Organen und Organgeweben. Specifische Heilmittel	61	8. Mischen	86
§. 83. Oertliche Wirkung der Arzneien. Gesetz der iso- lirten Leitung	64	9. Bestreuen	86
§. 84. Einfluss der Synergien (Irradiations- und Reflexions- sympathien) zur Vermittelung der nicht durch Blut- reflex bedingten Arzneiwirkungen	66	§. 101. Nothwendige chemische Rücksichten bei der Arznei- verordnung	86
§. 85. Aufnahmestellen des Organismus für Arzneimittel	66	§. 102. Rücksichten auf die Individualität des Kranken	88
a. Aeussere Haut	66	a. Geschmackscorrigentien	88
b. Schleimhäute	67	b. Geruchsverbesserung	86
c. Seröse Häute	67	§. 103. Medicinische Maasse und Gewichte	89
d. Veneninjection	67	§. 104. Allgemeine Form des Receptes	90
e. Wunden und Geschwüre	69	Specielle Arzneiformen.	
§. 86. Umstände, durch welche die Wirkungen der Arznei- mittel mehr oder minder abgeändert werden können.		§. 105. Pulver	91
a. In Bezug auf das Mittel	67	a. Augenpulver	92
1. Form des Mittels	67	b. Niese- und Schnupfpulver	92
2. Verbindung desselben	67	c. Riechpulver	92
3. Gabe desselben	68	d. Zahnpulver	92
b. In Bezug auf den Organismus	68	e. Streupulver	92
1. Alter	68	f. Einreibepulver	92
2. Geschlecht	68	g. Waschpulver	92
3. Lebensart	68	h. Dragée	92
4. Krankheitszustände	68	§. 106. Species	92
5. Constitution, Temperament und Idio- synkrasie	68	§. 107. Pillen	93
6. Klima, Jahreszeit, Race	68	§. 108. Bissen	94
§. 87. Quellen zur Erkenntniss der Arzneiwirkungen	68	§. 109. Pastillen	94
a. Physikalische Eigenschaften	60	§. 110. Morsellen	94
b. Naturhistorische Eigenschaften	69	§. 111. Zeltchen	94
c. Chemische Eigenschaften	69	§. 112. Latwerge	95
d. Versuche an Thieren	69	§. 113. Conserve	95
e. Versuche an gesunden und	69	§. 114. Gallerte	95
f. an kranken Menschen	69	§. 115. Tropfbar flüssige Arzneiformen.	95
B. Eintheilung der Arzneimittel.		§. 116. Auflösung	96
§. 88. Eintheilungsmomente	70	§. 117. Elixire	96
§. 89. Therapeutisches Eintheilungsprincip	70	§. 118. Julep	97
§. 90. Therapeutisches System der Arzneimittel- lehre von Jahn	70	§. 119. Tränken	97
§. 91. Vogt's System	72	§. 120. Lecksaft	97
§. 92. Therapeutisch-physiologisches Eintheilungsprincip	74	§. 121. Tisane	97
§. 93. Therapeutisch-physiologisches System von von C. G. Mitscherlich	74	§. 122. Theeaufguss	97
Physiolog. Systeme. §. 94. Oesterlen's Klassifikation	77	§. 123. Presssaft	97
§. 95. Pereira's Eintheilung	79	§. 124. Molken	97
§. 96. Eintheilung der Arzneimittel nach chemischen Grund- sätzen	81	§. 125. Aufguss und Abkochung	98
§. 97. Naturhistorisches Eintheilungsprincip	82	a. Macerationsdecoct	98
§. 98. Rademacher's System	82	b. Decocto-infusum	99
C. Allgemeine Arzneiverordnungslehre.		c. Decocto-ebullitio	99
§. 99. Vorbemerkungen	84	d. Infuso-decoctum	99
§. 100. Die hauptsächlichsten pharmaceutischen Manipula- tionen	84	Kräuterbier. Meth. Claret.	99
1. Abwaschen	84	§. 126. Emulsion	100
2. Zerschneiden	84	§. 127. Künstliche Mineralwässer	100
3. Zerquetschen, Zerstoßen	84	§. 128. Kraftbrühen	101
4. Pulvern	85	Aeusserliche Arzneiformen.	
		§. 129. Klystier	101
		§. 130. Einspritzung	101
		§. 131. Mund- und Gurgelwasser	101
		§. 132. Pinselsaft	101
		§. 133. Augenwasser	101
		§. 134. Bäder	101
		§. 135. Dämpfe. Räucherungen	102
		§. 136. Salben	103
		§. 137. Cerat	103
		§. 138. Breiumschlag	103
		§. 139. Pflaster	103
		§. 140. Kerzen. Bougies	104
		§. 141. Stuhl- und Mutterzäpfchen	104

I. Allgemeine Einleitung.

„Natura divina et perfecta semper sibi consona.“
Harvey.

§. 1. Aufgabe und Grenzen der Arzneimittellehre.

Das Heilungsgeschäft, insofern es dem Arzte obliegt, erfordert vorzugsweise nach drei Richtungen hin eine vorbereitende Kenntniss, um den Heilkünstler auch zu einem seinem Berufe gewachsenen Heilkundigen zu machen.

Zunächst ist es die äussere und innere Beschaffenheit des Körpers und die Verrichtung seiner Organe im normalen Zustande, die er erforschen muss, also die Wissenschaft vom gesunden Organismus (Physiologie mit Einschluss der Anatomie).

Hieran reiht sich die Lehre von den Veränderungen, welche der erkrankte Körper erleidet, und von dem Wesen der Krankheit selbst (Krankheitslehre, Pathologie, mit Einschluss der pathologischen Anatomie).

Endlich nähert sich bei weiterem Studium der Arzt seiner eigentlichen Aufgabe, der Krankheitsheilung (Therapeutik), indem er zuvörderst die Lehre von den Heilanzeigen (Therapie) im Allgemeinen und dann die Lehre von der Anwendung der Heilmittel oder Arzneien (*Medicamenta, Remedia, Pharmaca*) sich aneignet, wobei die Heilmittel- oder Arzneimittellehre (*Pharmacologia*), welche die Kenntniss von dem gesammten Arzneischatz (*Materia medica*) umfasst, einen integrierenden Theil seines Wissens bilden muss.

Diese letztere nun, die Pharmakologie oder Arzneimittellehre, begreift in sich:

a) Physiographie der Arzneistoffe (Pharmakognosie), welche die Heilmittel als Naturkörper betrachtet und deren Abstammung und physikalisch-chemische Eigenschaften kennen lehrt. Zu ihr gehört die Drogenlehre, d. h. die Lehre von den im Handel vorkommenden rohen Arzneikörpern.

b) Pharmacie (pharmaceutische Chemie), die Lehre von der Zubereitung, Aufbewahrung und Verabreichung der Mittel.

c) Pharmakodynamik (medizinische Pharmakologie und Therapeutik im engeren Sinne); sie lehrt die Wirkungen der Stoffe kennen und die Methode, sich dieser Wirkungen zum Heilzweck am geeignetsten zu bedienen. Sie zerfällt:

1. in die allgemeine Arzneimittellehre — welche die Theorie der Arzneiwirkung, die Applicationsweise und Einteilung der Medicamente erörtert;

2. in die specielle Arzneimittellehre — welche die einzelnen Arzneistoffe und Mittel abhandelt.

§. 2. Vorbereitende Begriffsbestimmungen.

Leben. Gesundheit. Krankheit. Heilung.

Vorstehend erörterte Disciplinen der ärztlichen Wissenschaft sind kein Produkt eines künstlichen Schematismus, sondern bedingen und begrenzen einander eben so natürlich und systematisch, wie die Begriffe, welche ihren Zweck und Inhalt bestimmen.

Es bilden nämlich Leben, Gesundheit, Krankheit und Heilung (Genesung) eine Stufenfolge innigst zusammenhängender Begriffe, deren jeder auf den vorhergehenden, als auf seinen Causalbegriff, hinweist, während der Begriff des Lebens selbst, als der umfassendste, die anderen alle als seine Momente in sich schliesst, innerhalb dessen sie sämmtlich zu ihrer realen Bedeutung gelangen und ihre vermittelte Ausgleichung finden.

So setzt denn der Begriff der Heilung (des Heilens) schon ein Etwas voraus, an dem dieser Process eben zur Erscheinung kommt, und gleichermassen kann auch der damit eng verbundene Begriff des Heilungsmittels oder Heilmittels nach seinem concreten Inhalte nur an dem Objecte erfasst werden, für welches es eben ein Mittel zur Heilung wird, d. h. mit dem es in organischer Wechselbeziehung den Heilungsprocess vermittelt, und ohne dessen Existenz ihm selber keine Realität zukäme. Dieses Andere nun, worauf sich Heilung und Heilmittel beziehen, ist die Krankheit.

Demnach wird zuvor der Krankheits-Begriff zu erörtern sein, der seinerseits wieder den Begriff der Gesundheit als Grund seiner Existenz voraussetzt. Wie es in der physischen Welt ohne Leben keinen Tod und ohne Tod kein durch Raum und Zeit begrenztes, natürliches Leben gäbe, so kann ebenmässig auch keine Krankheit ohne relative Gesundheit und umgekehrt, keine Gesundheit ohne irgend welche, wenn auch noch so geringe Abweichung von der Norm gedacht werden.

Sonach erscheinen Gesundheit und Krankheit nur abstract genommen als absolute Gegensätze, die einander immer und vollständig ausschliessen; in ihrer concreten Auffassung sind dieselben nur zwei besondere, oft in einander übergehende Seiten des Lebensprocesses, der beide Gestaltungen in sich begreift und sie, Gesundheit und Krankheit, eben als gesundes und krankes Leben umschliesst.

Somit gelangen wir folgerichtig zur Entwicklung des Lebensbegriffes selber, ohne dessen genauere Erörterung in einem dem Heilungsgeschäfte vorzugsweise gewidmeten Werke kein Schritt vorwärts gethan werden kann.

II. Elemente der allgemeinen Physiologie.

Vom Leben.

§. 3. Bedingung des künftigen Lebens durch die Präexistenz der Urzelle. — Zeugung aus dem Ei.

Die Frage nach dem Leben war die Lebensfrage aller Zeiten. Wir wollen es versuchen, dieselbe mit Hülfe der Biogenie — als der ursprünglichsten Phänomenologie des Lebens —, der Physio-Biotik (welche die Phyto-, Zoo- und Anthro-po-Biotik als Ausschnitte eines allumfassenden Lebenskreises in sich schliesst), und endlich der Biopathik (indem auch aus den Gesetzen des anomalen Lebens die des normalen sich ergeben), in so weit dies überhaupt möglich, vollständig zu lösen.

Leben ist ganz zunächst ein Vorgang¹⁾, der in der allgemeinsten Bedeutung als ein stetiges Werden sich reflectirt. Jedes Werden setzt ein Anfangen in der Zeit nothwendig voraus. Jedes Anfangen in der Zeit weist auf ein Vorhersein des Anfangenden in derselben hin. So enthält schon der Eikeim im potentialen Verhältnisse den künftigen Embryo, indem das Ovarialei, durch E. v. Baer²⁾ zunächst bei den Säugethieren entdeckt, durch alle Thierklassen, selbst bei den Rädertieren³⁾, nachgewiesen wurde, so dass die Präexistenz desselben im Graaf'schen Drüsenhäutchen des mütterlichen Ovariums allgemein anerkannt ist. Die constituirenden Theile dieses Ovarialeies sind der Keimfleck, von R. Wagner, das Keimbläschen, von Purkinje entdeckt — beide die Urgebilde des Eies — und der anfangs noch flüssige Dotter nebst der Dotterhaut. Das erste Gebilde, welches sich im Ovarium von *Agrion virgo* entwickelte, war nach R. Wagner⁴⁾ der Keimfleck; um diesen formte sich das Keimbläschen, um dieses das Dotterbläschen mit dem Dotter; auch in den kleinsten Ovarialeiern konnte Wagner noch diese Bildungen wahrnehmen. Carus fand bereits im Ovarium eines Mädchens vier Tage nach der Geburt viele noch nicht dicht von der Graaf'schen Zelle umschlossene Eier, mit vollständigster Deutlichkeit aber bei einem 4½jährigen Mädchen endlich im Eierstock 14 Tage alter Kälber das Ovulum bereits so vollständig entwickelt, als im Ovarium der Kuh⁵⁾.

1) In diesem sinnreichen Worte, wie in dem völlig gleichbedeutenden „processus, procedo“, liegt schon die Summe des Lebens, das Active oder die Bewegung erschlossen, weshalb der noch immer übliche und fast stationäre, aber für die lebendige Auffassung des Lebens ganz heterologe Ausdruck: „Zustand“, aus dem Reiche des Lebens für immer zu streichen und für dessen trügen Gegensatz, den Tod, aufzusparen ist.

2) *De ovi mammalium et hominis genesi*, Leipzig, 1827. Nächst Ehrenberg's Werk über die Infusorien, Schwann's Schrift über die Zellenformation und Reichert's, Bischoff's u. A. Entwicklungsgeschichte eine neue Periode der Wissenschaft begründend.

3) Valentin in Müller's *Repertorium*, 1836, S. 167.

4) *Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse der bairischen Akademie der Wissenschaften*, Bd. 2, S. 53.

5) *System der Physiologie*, Dresden und Leipzig, 1838, Th. 1, S. 161.

Nachdem nun zuerst durch Schleiden⁶⁾ bei den Pflanzen, sodann in Uebereinstimmung damit durch Schwann⁷⁾ auch bei den Thieren die Zellenformation als der Urtypus aller organischen Bildungen erkannt und die verschiedenen histologischen Metamorphosen aus der Zelle in's Besondere dargestellt worden, muss dasselbe Entwicklungsgesetz auch auf das Ovarialei bezogen werden, wonach es in die Kategorie der Zelle tritt und als Eizelle, als die präexistente Urzelle, sich darstellt, wenn gleich über die physiologische Deutung seiner Gebilde bis jetzt noch nichts Sicheres feststeht. Nach Schwann⁸⁾, welcher das ganze Ei für eine Zelle hält, entspricht das Keimbläschen dem Zellenkern (Kytoblast), der Keimfleck dem Kernkörperchen (*nucleolus*), während die Dotterhaut mit der Zellenmembran, der Dotter aber mit dem Zellenkeimstoffe (Kytoblastem) übereinstimmen würde, wogegen Henle⁹⁾ und Barry¹⁰⁾ das Keimbläschen für die eigentliche Keim- oder Urzelle, den Keimfleck für den Zellenkern halten. Vogt¹¹⁾ stellt das Ei als eine doppelte Einschachtelung von Zellen um Zellen dar, so dass das Keimbläschen in der Dotterzelle, der oder vielmehr die Keimfleck — welche nach Vogt als wahre Zellen (Keimfleckzellen) sich verhalten — in dem Keimbläschen eingebettet sind, wonach also das Ei als eine Mutterzelle mit immanenten und durch endogene Zeugung gebildeten Tochterzellen erscheinen würde. Reichert¹²⁾ endlich, so wie Sars¹³⁾, betrachten den Dotter selber als den aufgelösten Embryo.

Diese Divergenz in den Ansichten über die Bedeutung der einzelnen Eitheile einstweilen bei Seite gesetzt, ist doch so viel gewiss, dass das im Graaf'schen Drüsenhäutchen präexistente Ei die potentiale Grundlage des Embryo selber ist.

§. 4. Gründe gegen die mutterlose Zeugung (*Generatio aequivoca*).

Die Frage über die Präexistenz der Urzelle oder des Eichens fällt aber mit derjenigen über die *Generatio aequivoca* oder besser *heterogena* (Urzeugung, mutterlose Zeugung) zusammen. Die Zeugung aus dem Nichts oder aus Unorganischem setzt an

6) Müller's *Archiv*, 1838, Hft. 2, S. 137.

7) *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1838.

8) *a. a. O.*, S. 49 u. S. 259, im Nachtrage.

9) *Allgemeine Anatomie*, Leipzig, 1841, S. 153.

10) Froriep's *Notizen*, 1840, S. 200.

11) *Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Geburtshelferkröte (Alytes obstetricans)*, Solothurn, 1842, S. 18 u. 19.

12) *Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche*, Berlin, 1840. Ein durch Originalität der Beobachtung, vorurtheilsfreie und scharfsinnige Auffassung des Beobachteten ausgezeichnetes Werk, mit dem wohl eine zweite Periode der Embryologie beginnt.

13) Wiegmann's *Archiv*, 1840, Bd. 2, S. 196.

die Stelle des physiologischen Lebensentwicklungsprocesses eine unerklärliche Thatsache, ein Wunder, und schneidet schon *a priori* jede wissenschaftliche Erörterung dieses Gegenstandes ab. Nur die durch alle Thierklassen durchgeführte Zeugung aus dem Ei bedingt die organische Ansicht des organischen Lebens. Es ist also ein hoher Sieg der Wissenschaft und der Vernunft, dass die *Generatio aequivoca* auch ihre letzten Pfeiler verloren hat, wie dies die folgende Auseinandersetzung ergeben wird.

Die bereits von Redi ausgesprochene Behauptung, dass die Genesis derjenigen (bisher sogenannten „niederen“) Thierorganismen, welche durch ungleichartige Elemente entstehen sollten, lediglich durch eigene Fortpflanzung derselben Individuen geschehe, ist in Folge der Epoche machenden Entdeckung Ehrenberg's ¹⁾ hinsichtlich der zusammengesetzten hohen Organisation der Infusionsthierchen, so wie in Folge der von diesem Naturforscher beobachteten realen Fortpflanzung mehrerer dieser Protozoen durch Eier ²⁾, endlich durch die Genesis des Schimmels mittelst des von Ehrenberg entdeckten Schimmelsamens fast bis zur Evidenz erwiesen. Somit haben die beiden in die Biogenie so tief eingreifenden Entdeckungen Baer's und Ehrenberg's den Ausspruch Harvey's: „*omne vivum ex ovo*“, jetzt durch objektive Thatsachen zu einem Wahrspruch gestempelt.

§. 5. Irrthümliche Ansicht von der *Generatio aequivoca* bei den Infusorien.

Aus Ehrenberg's ³⁾ und Werneck's Untersuchungen geht hervor, dass die Organisation jener mikroskopischen Thierformen nicht ein veränderliches, unstätes Bildungsstreben der (sogenannten) plastischen Naturkräfte, sondern eine consequente und gleichförmige Entwicklung nach nicht minder festen Regeln und Gesetzen ist, wie wir sie bei den grösseren Organismen schon seit Jahrhunderten festgestellt sehen; dass endlich die Organisation der mikroskopischen Thierkörper in ihren Einzelheiten genau vergleichbar ist den organischen Systemen des grösseren Thierkörpers und des Menschen.

Nichts desto weniger sehen wir Männer wie Burdach und Carus als Feinde dieser wahren naturhistorischen Thatsachen, welche statt des sicht- und wägbaren Eies eine unsichtbare unbegreifliche Urmaterie für den Grund der Entstehung einer einzelnen Thierklasse annehmen. Da ist es bald ein „überall fluthendes, allgegenwärtiges Leben“, bald die „Polarisirung des Aethers“, bald das „ewige Sein“, welche das, was durch menschlich klare Anschauung zur Wahrheit geworden ist, ersetzen sollen.

Im Gegensatz zu diesen sagt R. Wagner ⁴⁾, der J. Müller, Valentin, Ehrenberg, Eschricht, Kutorga u. A. zur Seite hat: „Ich gestehe, dass die neueren Untersuchungen von Ehrenberg, Schwann und nun auch meine eigenen der Annahme einer *Generatio aequivoca* für irgend eine Thierklasse fast alle Stützen entziehen.“

§. 6. Unhaltbarkeit der *Generatio aequivoca* bei den Eingeweidewürmern.

Unter allen Thierklassen waren es die Eingeweidewürmer, welche am längsten ihre Existenz der ungleichartigen Zeugung

verdanken sollten. Aber, um mit Valentin zu sprechen: „Der letzte Pfeiler der Theorie der eilosen Zeugung, ihre Anwendung auf die Klasse der Eingeweidewürmer, wurde durch genau verfolgte Erfahrungen mächtig erschüttert. Scharfe Beobachtungen deuten auch hier, trotz aller auf den ersten Blick sich darstellenden Unwahrscheinlichkeiten, auf eine Fortpflanzung durch Mittheilung von Eiern, von denen tausende sicher zu Grunde gehen, ehe eins sich in dem geeigneten Mutterboden entwickelt, als ob die Natur den Versuch machen wollte, durch eine besondere quantitative Fürsorge dem grösstmöglichen Grade von äusseren Hindernissen Widerstand zu leisten.“

Die Untersuchungen von Eschricht ⁵⁾, welche nächst den von Miescher ⁶⁾ und Streckeisen ⁷⁾ veröffentlichten, über die Entwicklungsgeschichte der Entozoen ein neues Licht verbreiteten, haben endlich das Unhaltbare der Urzeugungstheorie bei der Genesis der Eingeweidewürmer auf das Entschiedenste dargethan. Waren es, wie Eschricht sehr richtig bemerkt, vorzüglich drei Punkte, wodurch die ganze Hypothese einer spontanen Zeugung rücksichtlich der Infusionsthiere umgestossen wurde, nämlich: die bestimmten Arten, welche unter denselben Formen immer wieder kommen, der zusammengesetzte Bau und die grosse Fruchtbarkeit der Infusorien, so finden sich diese, gegen das Dogma von einer infusoriellen Urbildung zeugenden Beobachtungen gleichfalls bei den Eingeweidewürmern, indem auch diese sämmtlich eigenen Arten angehören, eine complicirte Organisation darbieten und im Punkte der Fruchtbarkeit alle Thiere übertreffen. Und gerade diese unglaublich scheinende Produktivität der Entozoen (so kann man nach Eschricht beim weiblichen Spulwurm gegen 50 Millionen Eier annehmen) ist zur Lösung der Frage: ob die Eingeweidewürmer durch Urzeugung oder durch Fortpflanzung mittelst gleichartiger Individuen entstehen, von der grössten Wichtigkeit. Im ersteren Falle würde eine solche eminente Fruchtbarkeit völlig zweckwidrig — was von der Natur nie vorausgesetzt werden darf —, im letzteren hingegen müsste sie absolut nothwendig sein, um den unzähligen Verlusten zu begegnen, welche ein so bedenklicher Versuch, wie der: die Abkömmlinge von einem Individuum in ein anderes zu bringen, mit sich führen würde.

§. 7. Materielle Fortpflanzungsweise der Entozoen durch Infection.

Die Annahme einer durch materielle Infection vermittelten Fortpflanzung der Entozoen von einem Individuum auf das andere — wonach also die Wurmkrankheit in die Klasse der Infectionskrankheiten fallen würde — ergibt sich auch besonders aus dem Umstande, dass Spulwürmer gleichfalls bei mehreren Hausthieren vorkommen, was sich nur aus den gemeinschaftlichen Aufenthaltsstellen erklären lässt, wie zu noch grösserer Bekräftigung dieser Annahme Eschricht gefunden hat, dass die Neger auf St. Thomas denselben Bandwurm haben, wie die Dänen und Engländer, ungeachtet der gewiss unbestreitbar grossen Verschiedenheit in der Lebensweise und

Kalkschalen mit schwachen Säuren freizulegen und daran ganz deutlich Eier zu erkennen.

3) *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*, Leipzig, 1838, S. 14.

4) *Lehrbuch der Physiologie*, Leipzig, 1840, Abth. 1, S. 28.

5) *Anatomisch-pathologische Untersuchungen über die Bothryocephalen*, Breslau und Bonn, 1841.

6) *Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel*, Basel, 1840, S. 25.

7) *Miescher's Bericht*, S. 41.

1) Zuerst dargelegt in seiner klassischen Abhandlung: *Die Organisation der Infusionsthierchen*, Berlin, 1830; späterhin auch der sinnlichen Anschauung zugänglich gemacht in einem umfassenden colorirten Prachtwerke: *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen, ein Blick in das tiefere organische Leben der Natur*, Leipzig, 1838.

2) In der *Versammlung der naturforschenden Freunde* vom 18. Februar 1839 berichtete Ehrenberg, dass es ihm gelungen sei, die kleinen vielgelappten, bisher unbekannten Thierleiber der bisweilen den ganzen Meeresstrand bildenden Polythalmien: *Nautilus (Rotalia)*, *Beccarii*, (*Peneroplis*) *planatus*, (*Peneroplis*) *flabelliformis*, (*Orbiculina*) *numismae* und (*Marginulina*) *Raphanus*, durch Auflösung der

Abstammung zwischen Neger-Sclaven und civilisirten Nord-Europäern.

Was die Wege betrifft, auf denen die Eier, die Keime und die daraus sich entwickelnden Embryonen der Eingeweidewürmer aus dem Körper in's Freie gelangen, so steht nach den von Eschricht, Miescher, Streckeisen und Valentin darüber gemachten und von Letzterem summarisch angeführten Erfahrungen ¹⁾ so viel fest, dass die Jungen gewisser Entozoön zu einer bestimmten Lebenszeit Wanderungen durch die Körperorgane beginnen, und dabei Wege befolgen, auf denen sie wahrscheinlich zuletzt nach aussen gelangen, oder durch die sie von aussen her in das Innere des Körpers dringen. Ein solcher Wanderungsweg der Entozoönjungen der Fische und Reptilien ist längs des Bauchfelles, am Herzen oder durch das Herz und gegen die Rachenschleimhaut, von wo sie in die Mundhöhle und von hier in's Freie gelangen können. Deutliche Spuren solcher Wanderungswege haben Miescher und Valentin wahrgenommen.

Die Wegeeröffnung bei diesen Wanderungen durch die verschiedenen Körperorgane wird dadurch erleichtert, dass die bewaffneten jüngeren Entozoön die Gewebe, ohne Hinterlassung bedeutender Spuren von Verletzungen, durchdringen, wie dies z. B. mit den Gefässen der Fall zu sein scheint, woraus sich das Kreisen von jüngeren und älteren Eingeweidewürmern im Blute erklärt. Dergleichen Beobachtungen machte Schmitz ²⁾ in den Capillargefässen der Feuerkröte — er sah die Würmer durch die Gefässwandungen sich durchwinden — und Valentin ³⁾. Letzterer sah Exemplare junger *Anguillulae intestinales* mit den Blutkörperchen im Froschfusse und ein wahrscheinlich zur Gattung *Proteus* oder zu *Amoeba* Ehrenb. gehöriges Entozoon im Blute von *Salmo fario* ⁴⁾ circuliren. Nach Miescher's für die Entozoön-Metamorphosen und die Wanderungsverhältnisse derselben so lehrreichen Beobachtungen gelangt der Wurm bei den Triglen (*Tetrarhynchus*) erst in die Bauch-, dann in die Brusthöhle und in das Herz; mit dem Hakenmuskel bohrt sich das Thier leicht durch die Eingeweide, ohne Oeffnungen zu hinterlassen. Die in der Bauchhöhle befindlichen Thiere sind offenbar auf der Wanderung, um durch die häutige Hinterwand der Kiemenhöhle, wo sie in Menge vorhanden waren, durchzutreten und dann in's Freie zu gelangen. Dass sie hiernach eine Zeitlang im Seewasser leben können, gewinnt dadurch an Wahrscheinlichkeit, dass Miescher in dem mit Wasser gefüllten Mantel von *Loligo sagittata* solche *Tetrarhynchi* beobachtete.

Uebrigens ist die Fortpflanzung der Entozoöneier von aussen bei den Ostseefischen nachgewiesen und auch Miescher's ⁵⁾ Beobachtungen deuten auf eine Aufnahme der Eier von aussen hin.

Von den beim Menschen vorkommenden Eingeweidethieren hat man sich besonders auf den *Cysticercus* und *Echinococcus* zu Gunsten der Urzeugungstheorie gesteuert, weil bei ihnen weder Geschlechtsorgane noch Eier irgendwie nachweisbar waren und sie an Körperstellen vorkamen, deren Zugänglichkeit von aussen durchaus unmöglich schien. Allein ganz genaue neuere Untersuchungen (Stoenstrup, Siebold) haben aufs Schlagendste dargethan, dass zwei Punkte hierbei unberücksichtigt geblieben sind: 1) die Eingeweidewürmer durchlaufen oft 4 bis 5 Umbildungen, ehe wieder ein der ersten Form gleiches Thier entsteht; 2) für diese

Metamorphosen sind Wanderungen durch andere Thiere oder Organe nothwendig, so dass z. B. die eine Form in Fischen sich findet, die zweite aber nur in Vögeln sich ausbilden kann, welche diese Fische fressen u. s. w., wobei auch ihre Fortführung durch den Blutstrom keinem Zweifel mehr unterliegt. Uebrigens verdient hier in Bezug auf die oben angeführten Thiere (*Cysticercus* und *Echinococcus*) die Ansicht erwähnt zu werden, welche sie für verirrte Köpfe von Taenien hält, an denen das zweite eihaltige Glied hydropisch geworden, wofür die fast ganz gleiche Bildung der Saugnäpfe und Hakenkränze beider, von der auch wir uns überzeugt haben, spricht.

Das Räthselhafte also mancher Eingeweidewürmer in ihrer Form und ihrem Vorkommen, welches zu Gunsten der gesetzlosen *Generatio aequivoca* zeugen sollte, ist zuerst durch Untersuchungen von Miescher ⁶⁾ über die Entwicklungsmetamorphosen bei den Binnenwürmern der Fische aufgeheilt. Diesen Entdeckungen folgten seit jener Zeit andere, unter denen wir nur die Beobachtungen von Ecker ⁷⁾ in Basel hier hervorheben wollen. Nach ihm sind bereits im Blute von Fischen, Amphibien und Säugethieren lebende Entozoön constatirt, welche regelmässig in demselben eine Entwicklungsstufe durchmachen. Ausführlich beschreibt er dies bei den filarienartigen Würmern im Blute der Raben (*Corvus frugilegus*). Ihre Menge war so erstaunlich gross, dass sie das ganze Gesichtsfeld ausfüllte; die meisten häuften sich in den *Venae pulmonales* und der *Aorta*. Die Eileiter strotzten von zahllosen elliptischen Eiern. Weiter als diese Eier waren andere entwickelt, welche nicht frei, sondern von einem Balge eingekapselt im Unterleibe lagen und ein gekrümmtes Würmchen enthielten, das sich von den im Blute befindlichen nur durch seine Kleinheit unterschied. Für ihre höhere Organisation sprach ein deutlich ausgeprägtes Gefässsystem. — So lebten also in den Raben die einzelnen Entwicklungsstufen der *Filaria attenuata*, nämlich die ausgewachsenen und die reifen mit Eiern, in denen Embryonen bereits entwickelt, welche nach der Verpuppung aus der geplatzten Eihülse heraustreten. Die Filarienlarven leben im Blute, die entwickelteren Formen ausser demselben.

§. 8. Gründe gegen die animale Natur der sogenannten Samenthierchen.

Die letzte, wiewohl anerkannt sehr precäre Stütze der Urzeugungstheorie blieben die, nach ihrer vorausgesetzten Animalität, als Samenthierchen bezeichneten Organismen, bis die neuesten sorgfältigen mikroskopischen Untersuchungen, in Verbindung mit der in immer weiteren Kreisen bestätigten Zellenentwicklungstheorie, auch diese Illusion zerstörten. Die von Lallemand ⁸⁾, Dujardin ⁹⁾, und vorzüglich die von Kölliker ¹⁰⁾ gemachten Beobachtungen und Schlüsse sprechen ganz entschieden gegen die animale Natur der Spermatozoön, und geben keinem Zweifel Raum, dass sie normale und zwar wesentliche organisirte Elementargebilde der männlichen Befruchtungsflüssigkeit seien — eine Ansicht, die bereits früher R. Wagner und J. Müller ¹¹⁾ als die wahrscheinlich richtige aufgestellt hatten, und zu der sich auch Henle ¹²⁾ unbedingt bekennt, der nach Kölliker's Vorgänge die Samenthierchen als Samenfadon bezeichnet. Schon die noch nicht

1) Valentin's *Repertorium*, 1841, S. 54.

2) *De vermibus in circulatione viventibus*, Berlin, 1826, S. 15.

3) *Repertorium*, 1839, S. 32.

4) Müller's *Archiv*, 1841, Hft. 5, S. 435.

5) *Beschreibung und Untersuchung des Monostomum bijugum*, Bern, 1839, S. 144, Anmerk. 1.

6) *Bericht über die Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel*, Basel, 1840, S. 25.

7) Müller's *Archiv*, 1845, Hft. 5.

8) *Gazette médicale de Paris*, 1840, No. 46.

9) *Annales des sciences naturelles*, 2te Reihe, Bd. 8.

10) *Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere*, Berlin, 1841. Eine ebenso durch den Reichthum, als durch die intelligente Auffassung der Beobachtungen ausgezeichnete Schrift.

11) *Allgemeine Anatomie*, S. 949.

12) *Physiologie*, Bd. 2, S. 637.

hinlänglich gewürdigten Umstände: a) dass die Samenfasen, mit wenigen Ausnahmen, durch alle Thierklassen¹⁾, und zwar im Ganzen in ziemlich constanten Formverschiedenheiten (R. Wagner, Siebold)²⁾; b) dass sie ferner nur im zeugungsfähigen Alter der Thiere, so wie bei einigen derselben (z. B. bei den Vögeln) nur in der Brunstperiode vorkommen, bei jungen und alten aber, so wie fast bei allen der Zeugung unfähigen hybriden Thieren fehlen (Köl liker), bei den Bastardthieren auch in ihrer Entwicklung verkümmert sind (R. Wagner)³⁾; c) dass sie allein als die befruchtenden Potenzen anzusehen sind, wie gegenwärtig thatsächlich erwiesen ist (Prévost)⁴⁾, deshalb auch in unmittelbaren Contact mit dem Ei treten, und zwar erfahrungsgemäss ganz bestimmt in den Tuben (Bischoff)⁵⁾, wo nicht schon im Ovarium (Barry)⁶⁾; d) dass endlich die Natur bei manchen Thieren (Cephalopoden, *Cyclops*, *Ligula*) so merkwürdige Vorrichtungen getroffen hat, um die Samenfasen — und nur sie — zu den Eiern zu bringen (Köl liker) —: alle diese Umstände lassen einen causaln Zusammenhang der Samenfasen mit der Befruchtungskraft des Samens nicht verkennen, und weisen die Ansicht von einer zufälligen Genesis derselben als Samenparasiten entschieden ab. Was aber noch überzeugender gegen die Annahme der animalen Natur der Samenfasen spricht, ist der Mangel einer jeden thierischen Organisation (R. Wagner, Siebold, J. Müller), einer individuellen Gliederung⁷⁾, ferner ihr gleichzeitiges Vorkommen bei Pflanzen, den Kryptogamen (Meyen)⁸⁾, vorzugsweise jedoch ihre primitive Entwicklung aus oder in Zellen (durch endogene Zeugung aus der in der Mutterzelle eingeschlossenen Tochterzelle), die sich zur Zeit der Geschlechtsreife oder der Brunst in den Hoden durch solche Vorgänge bilden, welche den beim Bildungsprocess thierischer Elementartheile stattfindenden analog sind, von der gewöhnlichen Evolution der Thiere aus Eiern hingegen bedeutend abweichen (Köl liker). Vor Allem jedoch widerstreitet — wie dies Köl liker hervorhebt und als Hauptstütze der nicht animalen Natur der Samenfasen geltend macht — es dem idealen Einheitsprincipe des Organismus, dass in einer lebenden Flüssigkeit des animalen Organismus andere individuelle thierische Organismen als normaler und wesentlicher Bestandtheil vorkommen; wie es denn andererseits auch gegen alle naturwissenschaftliche Erfahrung spricht, dass ein thierisches Individuum ein anderes einer fremden Gattung hervorbringen sollte.

§. 9. Die Spermatozoen als bloss organisirte Samenzellen.

Nach diesem Allen müssen die für animalisirt gehaltenen Wesen als organisirte Elemente des Samens betrachtet werden, und nehmen wir keinen Anstand, sie als Samenzellen (mit Kernen begabt) zu bezeichnen, die sich zu den liquiden nicht organisirten Bestandtheilen des Zeugungssaftes, welchen wir als *Liquor seminis*, als eigentliche Samenflüssigkeit davon

unterscheiden, in ähnlicher Weise verhalten, wie die Blutkörperchen zum *Liquor sanguinis*, der eigentlichen Blutflüssigkeit — eine physiologische Parallele, die bereits R. Wagner⁹⁾ gezogen hat. Auch theilen sie mit diesen, wie mit den Pflanzenzellen, ihre Reaction auf äussere Einflüsse, z. B. auf die toxicatorische Einwirkung narkotischer Stoffe (s. später unter Selbstempfindung des Blutes, der Pflanzen), eben so ihre Bewegungskraft (s. Selbstbewegung); und wie die Blutzellen vorzugsweise die vermittelnden Organe für den gesammten thierischen Haushalt sind, eben so sind auch die Samenzellen die eigentlichen Träger des — κατ' ἐξοχην befruchtenden — Nährstoffes, welchen wir als das (männliche) Gattungs-Kytoblastem bezeichnen. Diesen in den Samenzellen enthaltenen und durch sie der Eizelle mitgetheilten Gattungs-Keimstoff eignet sich das Ei nach denselben Vorgängen, wie jede andere Zelle das ihr durch die Blutzellen dargebotene Nährmaterial (s. Selbsterhaltung) an, schwängert sich recht eigentlich damit (zumal in den Eileitern), und erhält dadurch den Impuls zu allen künftigen Entwicklungen.

Die eigenthümlichen Formverhältnisse der Samenzellen finden in anderen, als wahre Zellen anerkannten Gebilden eine bedeutende Analogie, da auch diese Zellenformationen verschiedenartig, und zwar bald nieren-, bald herz-, spindel- oder sternförmig, bald wurst- oder räucherkerzenartig, cylindrisch und selbst deutlich geschwänzt sich darstellen¹⁰⁾.

§. 10. Verfechter der *Generatio aequivoca*.

Ungeachtet aller dieser unzweifelbaren Thatsachen wiederholen sich täglich die Fabeln von der *Generatio aequivoca* der Entozoen und suchen durch neue Gründe wenigstens den Schein der Wissenschaftlichkeit zu retten. So geschieht dies von Albers¹¹⁾, bei dem die spontane Zeugung sich auf folgende haltlose Gründe stützt: 1) weil die Urmurmbildung dadurch erklärlich wird¹²⁾; 2) im Fötus Würmer gefunden werden; 3) Würmer in von aussen unzugänglichen Höhlen vorkommen¹³⁾; 4) auf die Analogie der Priestley'schen Materie¹⁴⁾; 5) weil die Wurmbildung unter die Krankheitserzeugung ohne Keim fällt¹⁵⁾.

Rasch folgten, wie wir gesehen, die Niederlagen, welche die Urzeugungstheorie im Laufe der Zeit erlitt, theils durch die überraschenden Ergebnisse der Mikroskopie, welche eine vormals kaum geahnte Schärfe der Beobachtung zuließ, theils durch die eminenten Fortschritte auf dem Gebiete der Embryologie und der gegenwärtig von allen Männern des Fortschritts beachteten Zellengenesen. Denn nachdem der äquivoken Zeugung zuerst die grosse Welt der Infusorien durch Ehrenberg, sodann das Reich der Entozoen durch die Bemühungen von Eschricht, Miescher, Valentin, J. Müller u. A. entrissen worden, verlor sie endlich auch das Terrain bei den vermeintlichen Samenthierchen, worauf ihr letzter Blick gerichtet war, und hat somit, aus allen ihren Positionen zurückgeschlagen,

1) Miescher und Valentin fanden sie jüngst bei den im Frosche vorkommenden *Distoma cygnoides* (Valentin's *Repertorium*, 1841, S. 192); Vogt bei Diplozoen der Fische (Cyprinen; Müller's *Archiv*, 1841, Hft. 1, S. 33) und Doyère sogar bei dem den Räderthierchen nahe stehenden *Arctiscon* (*Annales des sciences naturelles*, 2te Reihe, 1841, Bd. 14, S. 354).

2) Die Arbeiten des letztgenannten ausgezeichneten Naturforschers sind namentlich, nächst den trefflichen Beiträgen von Köl liker, für die Samenthiere der wirbellosen Thiere von grösster Wichtigkeit, während Wagner's Untersuchungen sich auf das Wirbelthierreich concentriren.

3) Wie bei den Bastarden der Vögel (*Physiologie*, Bd. 1, S. 25).

4) Er machte die interessante Beobachtung, dass nur der auf dem Filter zurückgebliebene Theil des filtrirten Froschsamens befruchtungsfähig sei (*l'Institut*, 1840, S. 362).

5) Müller's *Archiv*, 1841, Hft. 1, S. 16. Bischoff hat daselbst mehrmals die ganze Oberfläche des Eies mit Samenfasen bedeckt gesehen.

6) Valentin's *Repertorium*, 1841, S. 254. Barry's Beobachtungen zufolge findet der Befruchtungsakt des Eies wahrscheinlich schon im Ovarium Statt.

7) Auch Carl Vogt (Bilder aus d. Thierleben. Frkf. 1852, S. 202 ff.) erklärt die Spermatozoen nur für eigenthümliche, mit selbstständiger Bewegung begabte Formelemente (analog den so häufig in der Thierwelt vorkommenden Flimmerorganen und Wimperhaaren), die meistens aus thierischen Zellen entstehen.

8) *Neues System der Pflanzen-Physiologie*, Berlin, 1837, Bd. 3, S. 208.

9) *Physiologie*, S. 28.

10) Valentin's *Hirn- und Nervenlehre*, Leipzig, 1841, S. 9 u. 12.

11) *Handbuch der allgemeinen Pathologie*, Bonn, 1842 u. 1844. — Anders urtheilt Rokitsky, Th. 1, 1846, S. 473.

12) Soll dieser Urmurm der erste Wurm sein, wie es wenigstens nicht anders verstanden werden kann, so kommen wir nach gerade bei der Unkenntniss der Entstehung des Menschengeschlechts auf eine *Generatio aequivoca* unserer Mitbürger!

13) 2. und 3. erklären sich durch das, was oben über die Wanderungen der Entozoen gesagt ist.

14) Diese besteht aus sich fortpflanzenden Infusorien, *Chlamydomonas pulvisculus* und *Euglena viridis*, welche Sauerstoff ausathmen (*a. a. O.*, S. 64 u. 108).

15) Das ist eben zu beweisen; die Keime leben in Luft, Wasser, Speisen u. s. w.

jetzt nur noch einen geschichtlichen Werth — einen merkwürdigen Beitrag mehr zu den grossen Irrungen im Bereiche menschlichen Wissens darbietend.

§. 11. Falsche Theorie von einem Uebergang aus dem Pflanzen- in's Thierleben.

Endlich lastet auf der Urzeugungstheorie auch die schwere Schuld, dass sie einen Uebergang aus dem Pflanzen- in das Thierleben und umgekehrt annahm. Dadurch verleitet, glaubte noch der treffliche Pflanzenphysiolog Unger an eine solche Metamorphose des Brutkorns (*propagula*) der Algenpflanze *Vaucharia clavata* in ein von ihm entdecktes Thierchen, dessen wahre Natur aber Morren¹⁾ ermittelte und es als echtes Thier, als *Rotifer vulgaris*, erkannte (wofür das Brutkorn der *Vaucharia clavata* vielleicht das Nährmaterial abgeben mag). Eben so glaubte auch Agardh²⁾, dass der Farbstoff des von Saussure entdeckten und vorzüglich auf dem Bernhardsberge, aber auch in den Polargegenden sich findenden rothen Schnee's, dessen vegetabilische Natur er entdeckte und als eine neue Algengattung unter dem Namen *Protococcus nivalis* beschrieb, von den Infusionsthierchen nicht verschieden sei, dass vielmehr eins aus dem anderen hervorgehe und sogar manchmal als dieselbe Sache unter verschiedenen Zuständen sich darstelle.

Erst in neuerer Zeit entdeckte Shuttleworth³⁾, dass der rothe Schnee aus organisirten Körpern von verschiedener Form und Beschaffenheit zusammengesetzt sei, von denen ein Theil Vegetabilien waren (*Protococcus nivalis* Agardh), der grösste Theil aber, mit den lebhaftesten Bewegungen begabt, dem Thierreiche angehörte, von welchen letzteren die auffallendsten, sowohl durch ihre grosse Zahl wie durch ihre dunkle Farbe, grösstentheils die Röthung des Schnee's erzeugten und als kleine Infusionsthiere sich darstellten, die als eine noch nicht beschriebene Art der Gattung *Astasia* Ehrenb. betrachtet und unter dem Namen *Astasia nivalis* beschrieben wurden.

Shuttleworth glaubt mit Recht, dass mit dieser Entdeckung, der sich die von Morren gemachte anreicht, die Meinung derer widerlegt sei, welche noch die Theorie der Umgestaltung vegetabilischer Organismen in animale behaupten, — eine Theorie, die auch seines Erachtens nach auffalschen Schein basirt sei, und die niemals hätte entstehen sollen, indem sie der wahren Philosophie ganz entgegenstehe. — Nach dieser schönen Entdeckung ist zu erwarten, dass auch die von Martins⁴⁾ im grünen Schnee von Spitzbergen beobachteten Algen (*Protococcus viridis*) nur den Nährstoff der daselbst vorkommenden Infusorien abgeben, falls nicht vielleicht, nach der Conjectur von Martins — in Uebereinstimmung mit Meyen⁵⁾ —, die Algen des rothen Schnee's an der Luft und am Lichte grün gefärbt würden, wogegen aber die von Shuttleworth angeführte Thatsache spricht, dass nämlich nicht die Algen, sondern die Infusionsthiere selber die eigenthümliche Färbung des Schnee's bewirken. Mindestens findet die letzterwähnte Ansicht in der, unlängst von Joly⁶⁾ gemachten Beobachtung eine mächtige Stütze, wonach die Färbung der rothen Salzteiche im Mittelmeere von einem rothen Infusionsthierchen, *Monas Dunalii*, herrührt, womit die von Fuchs und Ehrenberg⁷⁾ ausgehende Entdeckung zu

combiniren wäre, wonach das Gelb- und Blauwerden der Milch durch zwei verschiedene Arten von Vibrionen hervorgebracht wird, welche Thierchen, auf gesunde Milch übertragen, darin sich vermehren und ihr in kurzer Zeit diese Färbung mittheilen.

§. 12. Schimmel- und Infusorien-Bildung aus Keimen.

Für das wirkliche Vorhandensein von Schimmel- und Infusorienkeimen in der atmosphärischen Luft sprechen die sinnreichen Versuche von Schwann, welche nicht nur über den fraglichen Gegenstand, sondern auch über die Theorie des Fäulniss- und Gährungsprocesses ganz neue, mit den analogen Untersuchungen von Caignard-Latour⁸⁾, Quevenne⁹⁾, Turpin¹⁰⁾ und Kützing¹¹⁾ übereinstimmende Resultate darbieten, und von J. Müller der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin¹²⁾ im Wesentlichen mitgetheilt wurden. Bereits aus Schwann's früheren Versuchen ergab es sich, dass, wenn eine verschlossene Glaskugel, die mit atmosphärischer Luft gefüllt ist und ausserdem ein Wenig einer Infusion von Muskelfleisch enthält, der Siedhitze des Wassers ausgesetzt wird, so dass Luft und Flüssigkeit bis auf 80° R. erwärmt werden, nachher in der Flüssigkeit innerhalb mehrerer Monate keine Infusorienbildung und keine Fäulniss stattfindet, selbst dann nicht, wenn die Menge der in der Glaskugel enthaltenen thierischen Substanz so geringfügig ist, dass an eine vollständige Absorption des Luftsauerstoffes nicht gedacht werden kann. Späterhin wurden diese Versuche insofern modificirt, dass eine Lufterneuerung zwar gestattet, die neu hinzugeführte Luft jedoch, wie bei den früheren Experimentirungen, vorher einer höheren Temperatur ausgesetzt wurde. Und auch hier zeigte sich nach mehreren Wochen keine Schimmel- oder Infusorienbildung.

Es lässt sich dies merkwürdige Phänomen nur dadurch erklären, dass die in der atmosphärischen Luft befindlichen Schimmel- und Infusorienkeime durch das Ausglühen der Luft zerstört wurden. Dieser Ansicht gemäss muss die Fäulniss in der Weise interpretirt werden, dass jene Keime, indem sie sich entwickeln und auf Kosten der organischen Substanz ernähren, in dieser eine derartige Zersetzung hervorbringen, wodurch die Erscheinungen der Sepsis entstehen — eine Ansicht, für die auch der Umstand spricht, dass gerade diejenigen Stoffe, welche für Schimmel- und infusorielle Bildung starke Gifte sind, wie die arsenige Säure und das Quecksilberchlorid, die Fäulniss am besten verhüten, während diejenigen Potenzen, welche nur auf Infusorien, nicht aber auf den Schimmel giftig wirken, wie das weingeistige Brechnussextract, alle jene Erscheinungen verhindern, unter denen sich die mit Infusorienbildung verbundene Fäulniss kundgiebt, und bloss diejenige Reihe von Phänomenen zulassen, welche der mit der Schimmelbildung verbundenen Fäulniss angehören. Hieran reiht sich die Beobachtung von Helmholtz¹³⁾, dass das Erscheinen der Infusorien allemal der Fäulniss vorangehe.

Eben so überraschend resultirte aus den in Bezug auf die Gährungstheorie angestellten Versuchen, dass auch hier, wie bei der Fäulnissbildung, ein in der atmosphärischen Luft enthaltener und durch Hitze zerstörbarer Körper, nicht aber, wie angenommen wird, der Luftsauerstoff allein den Process der Gährung veranlasst, und Meyen erkannte in den ovalen, gelblichweissen,

1) *Bulletin de l'Acad. roy. de Bruxelles*, Bd. 6, No. 4. *Annales of Nat. Hist.* 1841, Jan. No. 38.

2) *Nov. act. Acad. Leopold. nat. Cur.*, Bd. 12, S. 737.

3) *Bibliothèque universelle de Genève*, 1840, Febr.

4) *Du microscope et de son application à l'étude des êtres organisés*, Paris, 1839, S. 19.

5) *Jahresbericht über die Resultate der Arbeiten im Felde der physiologischen Botanik*, Berlin, 1839, S. 166.

6) *Valentin's Repertorium*, 1841, S. 57.

7) *Froriep's Notizen*, 1840, No. 339, S. 137.

8) *Comptes rendus*, 1838, Juli.

9) *l'Expérience*, 1838, No. 26.

10) *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1840, Bd. 17, S. 93.

11) *Erdmann's Journal*, Bd. 11, S. 387.

12) In der Sitzung vom 21. Februar 1837.

13) *Müller's Archiv*, 1843.

in mehreren Reihen zusammenhängenden Körnern, woraus das Bierferment fast gänzlich besteht, bei mikroskopischer Untersuchung ganz deutliche Fadenpilze ¹⁾).

Als Endresultat ergibt sich, dass zur Fäulniss wie zur Gährung, überhaupt zu Processen, wobei neue Thiere oder Pflanzen zum Vorschein kommen, entweder ungekochte organische Substanz da sein, oder nicht ausgeglühte atmosphärische Luft zugeführt werden muss ²⁾. Diese von Schwann ausgehende interessante Beobachtung ward durch Gaultier de Claubry ³⁾, Henle ⁴⁾ Caignard-Latour, Turpin, Meyen, Kützing und Andere vielfach bestätigt. Es muss demnach die Meinung eines so ausgezeichneten Chemikers wie Liebig, der in der Gährung und Schimmelbildung nicht vitale, sondern nur chemische Processe sieht, als eine durchaus gegen bessere Einsicht sich verschliessende, und, wie dies bereits durch Steinheim ⁵⁾ und C. H. Schultz ⁶⁾ geschehen, als eine im starren Chemismus befangene Theorie zurückgewiesen werden.

§. 13. Bedingung der werdenden Form des Leibes durch fortschreitende Umwandlung des Fruchstoffs. (Formwandel.)

Das Vorhersein oder die Präexistenz des Fruchstoffs, welche im Vorhergehenden dargelegt worden, ist jedoch nur die eine Bestimmung im Processe des werdenden Lebens. Dem Keime nach ist zwar in der Potenz schon der künftige Leib im Ei enthalten, welcher sich auch in Folge befruchtender Einwirkung actualisirt; allein dasjenige, was noch nicht ist, sondern eben erst werden soll, ist die Form des Leibes. Es wird sich daher das werdende Moment nur auf Umwandlung der vorhandenen Form des Fruchstoffs beziehen, auf das Uebergehen aus einer (allgemeinen) in eine andere (besondere) Form.

Das Werden des Leibes durch fortschreitende Umwandlung des Fruchstoffs, dieses zauberartige Uebergehen aus einer Form in die andere, das an der Keimschicht des Dotters ⁷⁾ seinen schöpferischen Ursprung nimmt, haben die reichhaltigen und um die Entwicklungstheorie so verdienten Beobachtungen von Wolff, Döllinger, Pander, d'Alton, Baer, Meckel, Purkinje, Valentin, Rathke, Huschke, J. Müller, Carus, E. H. Weber, Siebold, R. Wagner, Krause, Bernhardt, Reichert, Bischoff, Prévost und Dumas, Coste und Delpech, Sars, Breschet, Velpeau, Serres, Flourens, Dugès, Dumortier, Wharton-Jones, Martin Barry, Grant, Rusconi u. A. dargethan, und die successiven System- und Organbildungen bis zu einem Punkte verfolgt, ja Zug um Zug belauscht, dass man in diesem Gebiete der primitiven Lebensentwicklung die grösstmögliche Orientierung gewonnen hat.

Dasjenige Element also, welches stetig wandelt, ist die Form, der Leib, der, so lange das Leben währt, sich in einem demselben stets adäquaten Verhältnisse immerdar ändert, oder stetig anders, aber nicht ein Anderes wird; dasjenige Element aber, welches sich in seiner ursprünglichen Integrität behauptet, ist das Wesen, oder der Grund der Erscheinung. Während demnach stetiges Uebergehen aus einer Form in die andere, also stetiges Entstehen und Vergehen, das eine Moment des bloss natürlichen Lebens, und daher auch ein steter Wechsel das Grundphänomen alles durch Raum und

Zeit gebundenen Lebens ist, charakterisirt sich das andere Moment durch Selbstständigkeit des Wesens im Wechsel der Erscheinung, als das in der Thätigkeit Perennirende, welches alle diese Lebensoffenbarungen bedingt, sie aus sich heraussetzt, die objective Vielheit der Erscheinungen zur subjectiven Einheit verknüpft und dadurch die Harmonie des Ganzen bewirkt.

Jedes Leben äussert sich demnach — und in diesem Worte liegt schon das Urphänomen alles Lebenden — durch stetigen Formwandel, durch stete Veränderung im Raume und in der Zeit; diese Veränderung aber, und das ist das Wesentliche an ihr, ist eine von innen heraus erfolgende, durch ein inneres Agens vermittelte. Eine solche von innen heraus gesetzte Veränderung aber heisst Entwicklung.

§. 14. Phänomene der Lebensthätigkeit: Selbstbewegung, Selbstempfindung, Selbsterhaltung.

Drei Phänomene sind es nun, durch welche die Lebensthätigkeit des Organismus sich bekundet: die Selbstbewegung, Selbstempfindung und Selbsterhaltung. Insofern diese Attribute dem ganzen und zwar dem thierischen Organismus angehören, werden sie durch Muskel, Nerv und Blutgefässsystem vermittelt oder objectivirt. Aber dieselben Eigenschaften gehören auch als wirkliche Urphänomene dem kleinsten lebendigen Theil (der Zelle) eines jeden thierischen sowohl als pflanzlichen Organismus an, nur dass sie dort erst in der Totalität aller Zellen, im Individuum, hier niemals bewusst (objectivirt) in die Erscheinung treten, sondern unmittelbare subjective Phänomene bleiben. Dass dies Letztere in der That der Fall ist, dass nämlich jedem Theile des Organismus die Selbstbewegung, Selbstempfindung und Selbsterhaltung zukommen, werden wir hier aus einer Reihe constatirter Thatsachen zu entwickeln suchen.

A. Selbstbewegung.

§. 15. Selbstbewegung im unbefruchteten Ei.

Betrachtet man das Ovarialei als die präexistente Urzelle, gleichviel ob als einfache Mutterzelle, oder als Umhüllung von Zellen um Zellen — als Mutterzelle mit immanenten Tochterzellen —, immer wird das den Zellenorganismen eigenthümliche Leben zuerst im Akte der Selbstbewegung sich bewähren müssen. Ist doch schon die Urbildung des Ovarialeies aus der kytoblastischen Substanz des Ovariums die früheste selbstthätige Regung seines ersten Lebensaktes, ein Sichselberbilden der Urzelle aus dem Gattungskeimstoffe der Mutter. Da nun, wie wir aus der Zellentheorie wissen, jede Zelle als eine mikroskopische Individualität angesehen werden kann, die, mit neubildender (plastischer) und chemisch umwandelnder (metabolisirender) Kraft ausgestattet und in ihrem Innern den Keimstoff zu ihrer Existenz bergend, auch ihren kleinen Organismus selber erhält, die daher auch, wiewohl von der Idee des Ganzen geleitet, eine vordem kaum geahnte Autonomie offenbart, und eben deshalb von dem Allgemeinleben sich ablösen und ein demselben widersprechendes Einzelleben führen kann: so wird schon aus diesen theoretischen Gründen die aktive Energie der unbefruchteten Urzelle einleuchten. Und so bewährt es auch die Erfahrung. Denn im Innern des Ovarialeies giebt sich der Lebensprocess durch autonomische Thätigkeiten kund, welche in Neu- und

1) Wie Carus nachweist, hat bereits Leeuwenhoek die Bläschenbildung in gährungsfähigen Flüssigkeiten wahrgenommen (Müller's Archiv, 1839, Hft. 3, S. 245).

2) Mittheilungen aus den Verhandlungen der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, Jahresbericht, 1837, S. 9 bis 15.

3) L'Institut, Paris, 1840, No. 315, S. 14. Valentin's Repertorium, 1841, S. 50.

4) Allgemeine Anatomie, S. 23.

5) Zeitschrift für die gesamte Medicin und Chirurgie, 1842, Bd. 19, S. 400.

6) Verjüngungs- und Heilmittellehre, Berlin, 1843 und 1846.

7) Reichert bezeichnet diesen Theil des Dotters als Keimhügel, welcher beim Hühnerei die Keim-Anlage (Narbe) und den Kern des Hahnentritts darstellt, von wo aus sich die Primordial-Anlagen des Embryo schichtweise (als membranartige Zellschichten) isoliren, indem sie weiteren Ersatz aus den, in die Bildung des Embryo eingehenden Zellen der Dotterhöhle erhalten.

Rückbildungen der Elementartheile des Eies, also in einer Reihe immanenter Metamorphosen bestehen, die von dem Selbstbewegungstrieb, als dem Urphänomen alles Lebens, ihren Ausgang nehmen, wenngleich dieser hier vorwiegend in dem geräuschlosen Walten rein plastischer Vorgänge sich kundgiebt. Nicht nur das fortschreitende Wachsthum aller das Ovarialei constituirender Gebilde, namentlich die in dieser Hinsicht an der Dotterflüssigkeit sich offenbarenden Veränderungen, sondern vorzüglich die morphologischen Metamorphosen, welche in den Keimfleckbildungen so überraschend hervortreten, geben die sprechenden Belege dazu.

Diese Keimfleckbildungen, welche von der Entstehung des Eies bis zu dessen Befruchtung an Zahl und Grösse zunehmen und ihre selbstthätig bewegende Kraft in Neu- und Rückbildungen documentiren, sind von Vogt ¹⁾ bei den Batrachiern und Fischen, von Barry ²⁾ bei Vögeln und Säugethieren, und von R. Wagner ³⁾ bei den nackten Amphibien und den Knochenfischen schon in den jüngsten Eiern nachgewiesen worden.

§. 16. Selbstbewegungen des befruchteten Eies. Rotationsphänomen.

Dass die Selbstbewegung eine, jeder lebendigen Zelle vom Ursprunge an immanente Eigenschaft ist, ergibt sich am besten aus den Bewegungen des befruchteten, aller Muskel- und Nerven-thätigkeit entbehrenden Eies. Diese Selbstbewegung spricht sich zunächst im Rotations- und Furchungsphänomen aus. — Eine nicht bloss plastische, sondern wahrhaft locomotorische Bewegung des befruchteten Eies ist nämlich sein spontaner Durchgang durch den Eileiter. Man hatte, aus einer engherzigen Auffassung des Lebens in seinen Primordialverhältnissen zunächst allein den Flimmerorganen des Eileiters diese, dem Ei selbst innewohnende, ortsverändernde Propulsivkraft zugeschrieben, wiewohl schon die Beobachtungen von Leeuwenhoek, Swammerdam und in späterer Zeit von Stiebel, Grant, Carus, Home und Bauer — wie Barry ⁴⁾ erwähnt —, welche selbstständige Rotationsbewegungen des Dotters und Embryo im Mollusken- und Polypenei gesehen, so wie die Beobachtungen von Ehrenberg ⁵⁾ und Siebold ⁶⁾ an den Eiern von *Medusa articularis* und späterhin von Rusconi ⁷⁾ bei Fischen, entschieden für die Selbstständigkeit der Bewegung sprachen, bis mit zweifelhafter Bestimmung des rotirenden Körpers Barry, ganz bestimmt aber Bischoff ⁸⁾ das Rotationsphänomen im Säugethiere wahrnahm. Die Abhängigkeit dieser Locomotion vom immanenten Leben des befruchteten Eies, ohne Vermittelung von Muskel, Nerv u. s. w., zeigen auch die Einwirkungen von äusseren Einflüssen auf dasselbe. Kaltes Wasser nämlich und die Abendkühle wirken nach Bischoff ⁹⁾ verlangsamend, warmes Wasser und die Sonnenstrahlen beschleunigend auf die Drehungen des Embryo im Froschei.

Auch Reichert ¹⁰⁾ hat Beobachtungen über die Rotationsbewegungen bei Fröschen (*Pelobates fuscus*, *Rana temporaria*) mitgetheilt. Sars ¹¹⁾ sah diese rotirenden Bewegungen an Molluskeneiern (den Gattungen *Tritonia*, *Alolidia*, *Doris* und *Aplysia*), und hebt es auch hervor, dass der Embryo sein Leben zuerst durch dieses Rotationsphänomen zu erkennen gebe.

Eine andere höchst interessante Beobachtung, welche von der autonomen Bewegungsfähigkeit der Dotterkugeln ein anschauliches Zeugniß ablegt, machte Siebold ¹²⁾ an den Dotterkugeln der Planarien. Unter dem Mikroskop betrachtet zeigten diese Dotterkugeln eine Art ziemlich lebhafter peristaltischer und antiperistaltischer Bewegungen, wodurch die Bestandtheile einer jeden Dotterkugel lebhaft hin- und hergeschoben wurden, und diese wechselnden Zusammenziehungen und Ausdehnungen dauerten viele Stunden lang fort. „Was soll man nun — so schliesst Siebold — zu diesen Bewegungen der Dotterkugeln sagen?“ Von Muskelfasern könne hier natürlich noch nicht die Rede sein, und man müsse daher diese Erscheinung, gleich den Bewegungen der Flimmerorgane, als ein Urphänomen betrachten. — Dieses nicht bloss auf Dotterkugel und Flimmerorgane zu beschränkende Urphänomen ist aber der Selbstbewegungstrieb, welcher nur in den verschiedenen Gebilden verschiedenartig sich äussert, schon im latenten Eileben durch die oben erwähnten rein plastischen Bewegungen sich reflectirt, im befruchteten Ei hingegen durch wahrhaft ortsverändernde Bewegungstypen hervortritt, übrigens aber in allen Zellen, als mikroskopischen Reflexen des Gesamtorganismus, als abgezweigten Totalitäten, mehr oder minder deutlich sich abspiegelt — falls man nur so unparteiisch ist, nicht ein der Muskelbewegung angepasstes Schema daran zu legen, und dem Leben so viel zutraut, Bewegungen auch ohne Muskelfasern, Empfindungen ohne Nervenfasern und Ernährung ohne Blutgefässe hervorzubringen, wovon wir uns hier im Laufe der Untersuchung noch überzeugen werden.

§. 17. Furchungsprocess.

Das zweite, von der immanenten Selbstbewegungsfähigkeit des befruchteten Eies zeugende Phänomen ist der an der Dotterkugel sich reflectirende Furchungsprocess, welcher den Vorbereitungsakt der Dottermetamorphose darstellt und in verschiedenen Kreis- und Linienbildungen — die nach Prévost und Dumas sogar geometrische Verhältnisse zeigen — besteht. Baer ¹³⁾ war es, der das Furchungsphänomen zuerst an dem Dotter der Frösche beobachtete; Rusconi ¹⁴⁾ fand dasselbe bei den Fischen, Bergmann ¹⁵⁾ bei den Fröschen und Salamandern, Sars ¹⁶⁾ bei den Mollusken und Siebold ¹⁷⁾ bei den Medusen. Seinem Wesen nach repräsentirt der Furchungsprocess, wie Reichert ¹⁸⁾ treffend bemerkt, nichts Anderes, als einen allmählig fortschreitenden Geburtsakt vielfach eingeschachtelter Mutterzellen, deren Endresultat die Geburt der zum Aufbau des Gesamtorganismus dienenden einfachen Zellen ist. Als äusserer Ausdruck dieses Lebensakts stellt sich das Furchungsphänomen dar.

Im Folgenden wird es unsere Aufgabe sein, die Selbstbewegung als eine dem Leben von allem Ursprunge an innewohnende Eigenschaft, an Pflanzen- und Thierorganismen nachzuweisen.

§. 18. Selbstbewegung bei Pflanzen. Saftbewegung durch Rotation, Cyklose und Oscillation. Molekularbewegung.

Es erfolgt die bei mehreren Pflanzen als Analogon eines Kreislaufs beobachtete Saftbewegung durch Cyklose (in den

1) Untersuchungen über das Entwicklungsleben der Geburtshelferkröte (*Alytes obstetricans*), Solothurn, 1842, S. 14 u. ff.

2) *Researches in Embryology*, London, 1840, 3te Reihe; in den *Philosoph. Transactions*, S. 456 u. 590.

3) *Lehrbuch der Physiologie*, 2te Aufl., S. 34.

4) *Philosoph. Transactions*, London, 1839, Bd. 2, S. 355 u. ff.

5) *Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften*, 1836.

6) *Neueste Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig*, 1839, Bd. 3, Abth. 2, S. 24.

7) *Müller's Archiv*, 1840, S. 187.

8) *a. a. O.*, 1841, Hft. 1, S. 14.

9) *a. a. O.*, S. 59.

10) *Forriep's Notizen*, 1841, No. 396, S. 346.

11) *Wiegmann's Archiv*, 1840, Bd. 2, S. 196.

12) *Forriep's Notizen*, 1841, No. 380, S. 86.

13) *Müller's Archiv*, 1834, S. 481.

14) *a. a. O.*, 1840, S. 185.

15) *a. a. O.*, 1841, S. 92.

16) *Wiegmann's Archiv*, 1840, S. 199.

17) *Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere*, Danzig, 1839, S. 21.

18) *Müller's Archiv*, 1841, Hft. 5, S. 523.

Milchgefässen) und Rotation (in den Zellen), ohne dass ein bewegendes Centralorgan, wie das Herz, vorhanden ist; so die Bewegung der Filamente gegen die Narben zur Zeit der Befruchtung bei vielen Pflanzen, wie bei *Ruta graveolens*, *Geum urbanum*, *Cactus opuntia*, *Fritillaria persica*, *Hyoscyamus aureus*, *Polygonum orientale* u. s. w.¹⁾. Burdach sagt in dieser Beziehung²⁾: „Hin und wieder zeigen sich schnelle und merkwürdige Bewegungen, welche nicht von aussen mitgetheilt werden, sondern im Organismus selbst anheben, organisch und lebendig sind, so dass sie entweder ohne alle äussere Bestimmung hervortreten, oder dass das Aeussere bloss als Anlass derselben und als erregender Reiz wirkt.“ Burdach bezeichnet diese Bewegung als „eine Spur freier thierischer Bewegungskraft.“ — Ferner bemerkt man bei *Hedysarum gyrans* ein continuirliches Heben und Senken der kleinen Nebenblätter selbst ohne äussere Reizung, und auch bei einigen der niedrigsten Pflanzen, wie bei den Oscillatorien, lassen sich pendelartige Bewegungen wahrnehmen³⁾. Bekannt sind endlich die in den Blattstielen der Mimosen vor sich gehenden Bewegungen, weniger vielleicht, dass auch bei Algen-Embryonen jene, von Purkinje und Valentin entdeckten, oscillirenden oder Flimmerbewegungen hervortreten, wie die Beobachtungen von Treviranus⁴⁾ und Unger⁵⁾ darthun.

Man bezeichnet diese pflanzlichen Bewegungen gewöhnlich als plastische, im Gegensatze zu den animalischen; richtiger, weil dem Begriffe entsprechender, möchte man sie als subjektive (unmittelbare, d. h. unvermittelte) und objektive (durch Gegensätze vermittelte) Bewegung auffassen. Die wesentlichste Differenz beider — und ebenso der sub- und objektiven Empfindung — liegt nun darin, dass alle subjektiven Bewegungen, als die rein leiblichen oder eigentlichen Lebensbewegungen, ohne Bewusstsein von Statten gehen, die letzteren hingegen vom Bewusstsein abhängen.

Eine derartige nicht vermittelte (nicht objektiv gewordene), vielmehr noch unvermittelte oder subjektive Bewegung ist es, welche in den pflanzlichen Bewegungen, theils ohne alle äussere Incitamente, also freiwillig, theils auf angebrachte Reize sich mehr oder minder offenbart, und in letzterem Falle selbst bis zum sichtbaren Hervortreten eines eigenen Irritabilitätsorgans, d. h. einer objektiven (vermittelten) Bewegung sich emancipirt, indem es Dutrochet wirklich gelang, den Sitz dieser pflanzlichen Irritabilität bei den Mimosen in der Rindensubstanz einer Anschwellung in den Blattstielgelenken aufzufinden, eine Entdeckung, welche zwar später von ihrem Urheber modificirt⁶⁾, dennoch von Lindsay, Mayo, Ritter und Spittal vollkommen bestätigt wurde⁷⁾. Ja, Dutrochet⁸⁾ hat sogar beobachtet, dass der einfache Charen-Schlauch leichte convulsive Bewegungen zeigt, wenn man demselben eine Ligatur anlegt.

Die Saftbewegung in den Zellschläuchen der Charen und in anderen Pflanzen (s. unten), wie die in den Milchgefässen der höheren Pflanzen, giebt ein noch nicht hinlänglich gewürdigtes Kriterium für die Selbstständigkeit dieser theils rotirenden, theils wahrhaft kreisenden Bewegung. Eine rotirende Saftbewe-

gung hat zuerst Corti⁹⁾ in den Internodien der Charen beobachtet und sehr genau beschrieben; Fontana, Gozzi und in neuerer Zeit L. Treviranus, Amici, Agardh, Varley, C. H. Schultz, Meyen, Schleiden und Nees haben dieses Phänomen vollständig bewährt gefunden, und zwar auch bei mehreren anderen Pflanzen; so Gruithuisen bei der ganz unvollkommenen Familie der Klosterien, Meyen bei den Arten der Gattungen *Najas* und *Vallisneria*, so wie in den Wurzelhaaren der *Hydrocharis*, Nees bei *Jungermannia*, Schleiden ferner in den Haaren der Krone von *Stapelia asteria*, *Bouvardia coccinica*, an den Haaren der Filamente von *Anagallis arvensis*, des Stigma von *Isostoma axiluris*, an den Papillen des Stigma von *Lichnis armeria* u. s. w., so wie an den Pollenschläuchen von *Hoya carnosa*¹⁰⁾ und in den Endospermzellen der *Cerathophyllen*, und R. Brown in den Haarzellen der *Tradescantia virginica*.

Zu den interessantesten Beobachtungen über die Rotationsströmung in den Zellschläuchen gehören unstreitig die von Meyen¹¹⁾ über *Najas* und *Vallisneria* bekannt gemachten, indem hier diese Bewegungen, bei der gänzlichen Farblosigkeit und vollkommenen Durchsichtigkeit der Zellwände — während die rotirenden Kügelchen schön grün gefärbt sind — ganz deutlich hervortreten. In jeder Einzelzelle sieht man nun eine ganz isolirte, für sich bestehende Rotationsströmung, welche in ihrer Richtung unabhängig von den Strömungen nebenanliegender Zellen ist.

Da nun eine von Decandolle und L. Treviranus zur Erklärung dieses Rotationsphänomens angenommene Zusammenziehung der Zellwände bereits von Corti (und neuerdings eine derartige, den Milchgefässen zugeschriebene Contraction auch von Dutrochet) hinlänglich widerlegt worden, auch in der That davon nichts wahrzunehmen ist; andererseits nach den trefflichen Versuchen von Becquerel¹²⁾ diese Rotationsbewegungen in den Charen keinesweges durch elektrische Einwirkung, vielmehr durch eine ihrer Natur nach unbekannte Kraft (sicherlich keine andere als die des Lebens!) hervorgebracht werden; da ferner eine von Agardh und Dutrochet supponirte Nervensubstanz (wofür sie den grünen kugeligen Ueberzug an der Innenfläche der Charen-Schläuche ansehen) jedenfalls sehr problematisch erscheint, endlich auch die von Raspail versuchte rein physikalische Erklärung nicht ausreicht: so bleibt nichts übrig, als dem Selbstbewegungstrieb (subjektive Bewegung, Insiehbewegung) dieses Lebensphänomen beizumessen¹³⁾, ohne dass man dabei nöthig hätte, in diesen rotirenden Zellsaftkügelchen, mittelst einer etwas prägnanten Einbildungskraft, Thiermonaden zu sehen, wie eine solche Ansicht vor zwei Decennien von Mayer¹⁴⁾ mehr gewagt als erwiesen wurde.

Ganz dasselbe, nur noch in höherem Grade, gilt auch von der cyklischen Saftbewegung in den Milchgefässen der höheren Pflanzenformen, welche bereits von Duhamel und Mariotto vermuthet, von Marum¹⁵⁾ aber ganz bestimmt angenommen, jedoch in neuerer Zeit zuerst von C. H. Schultz¹⁶⁾ in den

1) Treviranus, *Biologie*, Bd. 3, S. 349.

2) *Die Physiologie als Erfahrungswissenschaft*, Bd. 1, S. 328.

3) Müller's *Physiologie*, 3te Aufl., 1838, S. 40.

4) *a. a. O.*, Bd. 4, S. 643.

5) *Nova acta naturae cur.*, Bd. 13, Th. 2, S. 789.

6) Dutrochet, *Mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des végétaux et des animaux*, Paris, 1837.

7) R. G. Treviranus, *Die Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, Bremen, 1831 bis 1833, Bd. 1, S. 171.

8) *Observations sur le chara flexibilis*; *Compt. rend.*, Paris, 1837.

9) *Osservazione microscopiche sulla Tremula e sulla Circolazione del fluido in planunata acquajola*, Lucca, 1774.

10) Schlechtendal's *Linnéa*, 1837, S. 528.

11) *Physiologie der Pflanzen*, Berlin, 1838, Th. 3, S. 229.

12) *Influence de l'électricité sur la circulation du Chara*; *Compt. rend.*, Paris, 1837, S. 784.

13) Auch Meyen (*Physiologie der Pflanzen*, Berlin, 1838, Th. 3, S. 256) sagt ausdrücklich, „dass diesen rotirenden Kügelchen bisweilen das Princip der Selbstbewegung innewohne.“

14) *Supplemente zur Lehre vom Kreislauf*, Bonn, 1827, S. 49 u. ff.

15) *De motu fluidorum in plantis*, Gröningen, 1773. Wie man sieht, fast zu derselben Zeit, als Corti die Rotationsbewegung in den Charen-Schläuchen entdeckte.

16) *Ueber die Circulation des Saftes im Schöllkraut*, Berlin, 1821; und: *Die Natur der lebendigen Pflanze*, Berlin, 1823.

Blättern des Schöllkrauts mikroskopisch beobachtet und, wenn auch von L. Treviranus ¹⁾ und besonders von H. v. Mohl bestritten, doch von Link, Dutrochet, Savi und obenan von einem so genauen Beobachter wie Meyen bewährt gefunden wurde. Nach dem letztgenannten Pflanzenphysiologen steigt der Milchsaft in einigen Hauptstämmen, welche in paralleler Richtung im Umfange des Stammes verlaufen, von den Wurzeln zu den Blättern, kreist daselbst in den unzähligen Verästelungen und kehrt in den feinsten Verzweigungen wieder zurück, um alsdann wieder durch die Hauptäste zu den grösseren Gefässstämmen, welche im Stamme der Pflanzen verlaufen, zu gelangen, und durch diese zur Wurzel zurückzukehren, wo er gleichfalls alle Verästelungen und Verzweigungen durchläuft, daselbst wieder Zulauf von roherem Saft erhält und dann den Kreislauf von Neuem beginnt; weshalb auch Meyen für diese Bewegung den Namen Circulation mit Recht empfiehlt.

Wie kräftig in den Pflanzen die Saftbewegung vor sich geht, ergibt sich auch aus den neueren interessanten Versuchen von Dassen ²⁾. Nach diesen wirkt beim Ausfliessen der Säfte aus dem durchschnittenen Zweige der Palme, Weide, des Weinstocks u. s. w. eine *vis a tergo*, die stärker ist, als der Luftdruck. Die Stärke kann leicht gemessen werden, indem man an das blutende Ende eines Zweiges eine gebogene Röhre befestigt, deren einer Schenkel mit Quecksilber gefüllt ist, welches durch das Einströmen des Saftes in den anderen Schenkel in die Höhe getrieben wird. Diese Höhe, die das Metall erreicht, ist das Maass für die aufreibende bewegende Kraft der Säfte. Schon Hales hatte durch Experimente, die durch Mirbel und Chevreuil bestätigt sind, gefunden, dass die strömende Kraft des Saftes im Weinstock gleich sei einer Kraft, die eine Wassersäule von der Dicke des Weinstocks und einer Höhe von über 30 Fuss ausübt. Die Wärme des Bodens äussert stärkeren Einfluss auf das Ausfliessen, als die der Atmosphäre. — Aehnliche Versuche stellte Dassen mit den Zweigen und Blättern mehrerer Pflanzen an, und fand folgende Zahlenverhältnisse, welche die Höhe anzeigen, die das Quecksilber erreichte:

<i>Betula alba</i>	0,240 Elle
<i>Crataegus oxyacantha</i> . . .	0,210 „
<i>Prunus domestica</i>	0,125 „
<i>Fagus sylvatica</i>	0,115 „
<i>Corylus avellana</i>	0,060 „
<i>Salix amygdalina</i>	0,030 „
<i>Pirus communis</i>	0,025 „
<i>Ribes rubrum</i>	0,025 „
<i>Sambucus nigra</i>	0,010 „
<i>Vitis vinifera</i>	0,000 „

Ausser der rotirenden und cyklischen Saftbewegung kommt noch eine oscillirende oder Molecular-Bewegung in den inneren Parenchymzellen einer grossen Pflanzenzahl vor. Diese auch von Valentin ³⁾, Wydler ⁴⁾ und Gruithuisen ⁵⁾ vielfach beobachteten, bald langsamer, bald rascher, oftmals äusserst lebhaft, und bisweilen nach verschiedenen Richtungen

hin erfolgenden, oscillirenden Bewegungen reihen sich in der That jenen beiden oben erwähnten an und müssen als von selbstbeweglichen Moleculen herrührend angesehen werden.

Auch selbst ausserhalb der Pflanzenwelt ist eine ähnliche monadenartige Molecularbewegung beobachtet worden. So fand Reichert im Zelleninhalte einer einfachen Mutterzelle Körnchen und Kügelchen mit lebhafter Molecularbewegung und sah auch bei der späteren Entwicklung in der Dotterschicht, welche in der *Area vasculosa* sich anlagert, feine Körnchen mit lebhafter Molecularbewegung, welche, allmählig sich vermehrend, die Zellenhöhle ganz ausfüllt ⁶⁾.

Eine solche lebendige Insichbewegung zeigt sich in der lebhaften Bewegung der zu einem gemeinschaftlichen Zellenorganismus zusammentretenden Dotterzellen; ganz evident in der analogen insichbewegenden (subjektiven) Thätigkeit der Blutzellen, der Lymph- und des Chyluskörperchen (s. unten), überhaupt in allen sogenannten unwillkürlichen oder automatischen Bewegungen, z. B. der sogenannten unwillkürlichen (subjektiven) Muskeln, wie des Herzens, des Darmkanals, des Uterus ⁷⁾; zeigt sich überall, wo Wandel (innere Bewegung), Absonderung, Gerinnung (Festbildung) und Auflösung stattfinden, demnächst in jedem Theile, auf jedem Punkte des beseelten Ganzen.

Zwar lässt Baumgärtner ⁸⁾ die Bewegung der Dotterkörper am befruchteten Hühnerei, überhaupt die Chylus-, Lymph- und Blutbewegung, die Resorption, Assimilation, Absonderung, Ernährung, Wärmebildung, kurz alle vitalen Processe ohne Ausnahme, einzig und allein durch eine Art magnetischer Nervenanziehung und vermöge des thatkräftigen Auströmens eines unbekannten Nervenagens erfolgen; allein diese, bereits den Grundzügen nach in einem früheren Werke Baumgärtner's ⁹⁾ entwickelte, nervenvergötternde Ansicht ist schon von Burdach ¹⁰⁾ treffend widerlegt und auch von Valentin ¹¹⁾ gerügt worden, und verträgt sich auch nicht mehr mit den durch die Zellentheorie geläuterten Ansichten vom Leben, wodurch dem vermeintlich alles bestimmenden und alles bewirkenden Einflusse des Nervensystems eine feste Grenze gesetzt, und in die Zellenindividualität selber der erste und letzte Grund ihrer vegetativen wie animalischen Processe verlegt wird.

§. 19. Selbstbewegung der Flimmerzellen.

In der That erweitert sich auch das Gebiet der organischen Bewegung durch die von Purkinje und Valentin entdeckte Flimmerbewegung. Diese autonomische Bewegung, mittelst der auf dem Flimmerepithelium vorkommenden Wimperorgane (cylindrisch gebaute Zellen) hervorgebracht, wurde bereits bei den meisten wirbellosen und den vier Klassen der Wirbelthiere, so wie beim Menschen — hier auf der Respirations- und weiblichen Sexualschleimhaut, von der Mitte des Gebärmutterhalses durch Fruchthalter und Eileiter, so wie auf den Wänden der Gehirnhöhlen ¹²⁾ —, durch Purkinje und Valentin ¹³⁾, R. Wagner ¹⁴⁾, G. R. Treviranus ¹⁵⁾, Grant ¹⁶⁾,

1) *Physiologie der Gewächse*, 1835, S. 351.

2) *Froriep's Notizen*, 1846, No. 845. No. 9 des 39. Bandes.

3) *Bericht über die schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur* im Jahre 1833.

4) *Valentin's Repertorium*, 1838, Bd. 3, Abth. 1, S. 65.

5) *Beiträge zur Physiognosie und Heutognosie*, München, 1812.

6) *Das Entwicklungsteben im Wirbelthierreiche*, S. 60 u. 63.

7) Nach Tiedemann, Rudolphi und J. Müller besitzen auch die der Willkür entzogenen Ausführungsgänge der drüsigen Organe, wie des gemeinschaftlichen Gallenganges (Rudolphi), der Harnleiter (J. Müller), des *Vas deferens* (Tiedemann), eine durch Muskelfasern bedingte Contractilität.

8) *Grundzüge zur Physiologie und zur allgemeinen Krankheits- und Heilungslehre*, Stuttgart und Leipzig, 1837.

9) *Beobachtungen über die Nerven und das Blut in ihrem gesunden und krankhaften Zustande*, Freiburg, 1830.

10) *Physiologie*, Bd. 4, S. 460 u. ff.

11) *Entwicklungsgeschichte des Menschen*, Berlin, 1835, S. 248.

12) *Valentin's Repertorium*, 1837, S. 158 u. 278.

13) *De phaenomeno generali et fundamentalis motus vibratorii continui*, in den *Nov. Act. Acad. Caes. Leopold. Carol. N. C.*, Bd. 18, Th. 2, S. 841.

14) *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*, Leipzig, 1834 u. 1835, Bd. 2; und: *Fragmente zur Physiologie der Zeugung*, 1836, S. 14.

15) *Beiträge zur Aufklärung der Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens*, Bremen, 1836, Hft. 2.

16) *Umriss der vergleichenden Anatomie*, aus dem Englischen von C. C. Schmidt, Leipzig, 1835.

Jones ¹⁾, Siebold ²⁾, Henle ³⁾, Carus ⁴⁾, Mayer ⁵⁾, Milne Edwards ⁶⁾, Sharpey ⁷⁾, Ehrenberg ⁸⁾, E. H. Weber ⁹⁾, Bischoff ¹⁰⁾ und Pappenheim ¹¹⁾, und zwar als eine so verbreitete Erscheinung angetroffen, dass schon dadurch die Selbstbewegung als ein allgemeines Lebensphänomen vollkommen gerechtfertigt wird.

Man kann diese Flimmerbewegung bisweilen auf den einzelnen Flimmergliedern wahrnehmen, die nicht selten im Nasen- und ausgeworfenen Bronchialschleime vorkommen; das Flimmerphänomen dauert bei den abgelösten Zellen manchmal eine halbe Stunde. Ja, Henle ¹²⁾ sah diese autonome Flimmerbewegung selbst nach dem Tode in einzelnen Cylindern 4 bis 5 Tage, bei Schnecken in einzelnen faulenden Stückchen selbst mehrere Wochen.

Die Selbstständigkeit der Bewegung der Flimmerzellen zeigt sich ausserdem noch durch ihr Verhalten gegen äussere Einflüsse. Wenn auch Purkinje und Valentin, die Entdecker dieser Organe, keine Umänderung durch die Einwirkung der Kälte und Wärme auf dieselben wahrnahmen, so ist es doch den Bemühungen Weber's ¹³⁾ gelungen, durch Auflegen von Eis die Zahl der Schwingungen der Wimperhaare aus der Nasenschleimhaut des Menschen binnen einer bestimmten Zeit bis auf die Hälfte zu vermindern, sie dagegen durch die Wärme zu vermehren. Diese Erscheinungen lassen sich an einer einzelnen Zelle mehrmals wiederholen. Bei den kaltblütigen Thieren sind ähnliche Einflüsse auf das Wimperepithelium schwächer.

Man wird demnach nicht umhin können, diese Flimmerbewegung als ein thatsächliches Urphänomen, d. h. als die subjektivste oder leiblichste, dem Willenseinflusse gänzlich entzogene Bewegungsart aufzufassen, die deshalb eben auch, wenn das höhere (psychische) Leben schon erloschen, noch einige Zeit wahrnehmbar wird. J. Müller bezeichnet daher mit vollem Rechte diese von uns für selbstständig gehaltene Bewegung als eine fundamentale, wenn er gleich das eigentliche *Principium movens* einem noch unbekannten Agens (das aber sicherlich kein anderes ist, als eben das Leben der Flimmerzelle selber) zuzuschreiben geneigt ist ¹⁴⁾.

§. 20. Selbstbewegung des Muskels.

Wenn auch der Gründer der neueren Physiologie, Haller, darin geirrt hat, dass er die der Muskelfaser inhärente Bewegungsfähigkeit als eine ihr eigenthümlich zukommende Lebens Eigenschaft, von jedem Nerveneinflusse isolirt, sich dachte und lehrte (worin dem grossen Manne ein Söm-

merring, Bichat und Nysten folgten), und in dieser Lehre der von uns in allen Lebensregungen wiedergefundene Selbstbewegungstrieb als der erste Grund dazu schon eingeschlossen ist: so gehen andererseits auch Diejenigen offenbar eben so weit, und namentlich was die lebendige Erfassung der Lebensphänomene betrifft, noch viel weiter zurück, die dieses Bewegungsvermögen nicht als dem Muskel selbst innewohnend, sondern einzig und allein vom Nervenimpulse abhängig und nur dadurch in's Leben gerufen darstellen ¹⁵⁾.

Wir können daher eben so wenig Treviranus beistimmen, dass die Bedingung dieser Bewegungsfähigkeit des Muskels im Nerven liege, als andern Physiologen, wie Prochaska, Legallois und Reil, welche die unbedingte Mitwirkung des Nervenprinzips für das Zustandekommen der Bewegungsfähigkeit des Muskels dadurch erwiesen zu haben meinten, dass das narkotische Princip, welches doch vorzugsweise alterirend auf die Nerventhätigkeit einwirkt, auch die Muskelreizbarkeit vernichte, und dass die aufgehobene Integrität der Centraltheile des Nervensystems stets auch mit Verringerung der Muskelcontractilität verbunden sei. Diese Versicherungen sind theils durch die entgegengesetzten Beobachtungen von Nysten, Brodie und Wilson Philip (bezüglich der Unabhängigkeit der Muskelreizbarkeit von der Integrität des Gehirns und Rückenmarks), theils durch J. Müller's ganz entscheidende Versuche in Betreff des ungestörten Vorhandenseins dieser Lebens Eigenschaft des Muskels nach narkotischen Vergiftungen (indem sich die Muskelreizbarkeit bei narkotischen Fröschen selbst in einem höheren Grade kundgiebt ¹⁶⁾ — womit die von Volkmann in Bezug auf Reflexionsbewegung angestellten Versuche an Fröschen völlig übereinstimmen ¹⁷⁾ —, so wie endlich auch durch den gleichfalls von J. Müller beobachteten Umstand widerlegt worden, dass die unmittelbare Application mehrerer chemischer Agentien, wie der Mineralsäuren und des Alkohols, auf die Nerven keine Zuckungen hervorruft, während diese wohl erfolgen, wenn die genannten Stoffe auf den Muskel selbst angebracht werden.

Steht es nun auch durch diese Versuche J. Müller's unbedingt fest, dass bei unmittelbarer längerer Berührung des Muskels mit dem narkotischen Princip — z. B. mit einer Morphinlösung — die Reizbarkeit desselben wie des Nerven vernichtet wird: so giebt dies Phänomen, nach seiner einfachsten und natürlichsten Auffassung, nur den unwiderleglichen Beweis, dass eben die Narkose auf die dem Muskel immanente Lebensfähigkeit und mittelst derselben auch auf die dem Muskel zukom-

1) *Mémoires de l'Académie royale de médecine*, Paris, 1835, Bd. 5.

2) *Müller's Archiv*, 1836.

3) *Symbolae ad anatomiam villorum*, Berlin, 1837.

4) *Müller's Archiv*, 1835.

5) *Froriep's Notizen*, 1836, No. 1089, S. 165. Die von ihm (*Supplemente zur Lehre vom Kreislaufe*, 1836, Hft. 2, und *Froriep's Notizen*, 1836, No. 1085), so wie von L. G. Treviranus (*Physiologie der Gewächse*, Bremen, 1835, S. 308 und 561) behauptete Nichtexistenz der eigentlichen Flimmerorgane ist durch nichts erwiesen.

6) *Annales des sciences naturelles*, 1836, Bd. 6, S. 52.

7) In *Todd's Cyclopaedia of anatomy and physiol.*, 1835, S. 606.

8) In der *Abhandlung der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* aus dem Jahre 1835, S. 209.

9) *De motu vibratorio in membrana mucosa narium hominis conspicuo*, Leipzig, 1838.

10) Auf der Laryngo-Trachealschleimhaut eines enthaupteten Menschen (*Müller's Archiv*, 1838, Hft. 5, S. 498) und in neuester Zeit auf der Oberfläche des Dotters (*a. a. O.*, 1841, Hft. 1, S. 14).

11) Auf der Innenfläche der Trommelfellschleimhaut der Frösche (*Müller's Archiv*, 1840, S. 534), woselbst auch Valentin die Flimmerbewegung wahrnahm (*Valentin's Repertorium*, 1841, S. 95), und auf dem Herzbeutel der Tritonen.

12) *Allgemeine Anatomie*, S. 245.

13) In den *Archives d'Anatomie générale de Dr. Mandl*, 1846, Januar.

14) *Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 18.

15) Wir haben die in diesem §. 20 und im §. 21 aufgestellten Ansichten hier unverändert stehen gelassen, wie sie von dem ursprünglichen Verfasser, dessen selbstständige Berechtigung nicht anzutasten ist, herrühren. Zwar haben die elektrischen und galvanischen nicht weniger als die chemischen Lebenstheorien neuerdings das Gebiet der „Lebenskraft“ und „Lebenserscheinungen“ dergestalt der Botmässigkeit der physikalischen und chemischen Kräfte unterzuordnen sich bemüht, dass die Physiologie mit Aufgabe ihrer Sonderinteressen ganz in organische Physik und Chemie aufgehen zu müssen scheinen könnte; allein es sind, wie schon Schultz-Schultzenstein (*Verfälschung des menschlichen Lebens*, 1850, S. 24–71) nachweist, die Untersuchungen auf beiden Seiten noch nicht geschlossen, und wie ehemals die Physiologen ohne Kenntniss der Chemie und Physik, dürften jetzt diese letzteren beide zu vorschnell, ohne dem organischen Lebensprocess die schuldige Rechnung zu tragen, sich den Sieg, die Wahrheit gefunden zu haben, zuschreiben. Demungeachtet ist es Pflicht, hier im Interesse der Wissenschaft wenigstens Akt zu nehmen von jenen berühmten *Untersuchungen über die thierische Elektrizität* von E. Dubois-Reymond (Berlin, 1848), in denen durch physikalische Beweise und vielfache Experimente der Nachweis versucht ist, dass, was man Nervenstrom (auch Nervenprincip) und Muskelaktion bisher nannte, identisch sei mit der thierischen Elektrizität und den elektrischen Strömen in Nerven und Muskeln, und dass diese elektrischen Ströme bestimmte Veränderungen erleiden in dem Augenblicke, wo im Nerven der die Bewegung und Empfindung vermittelnde Vorgang, im Muskel die Zusammenziehung stattfindet.

16) *Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 50.

17) *Müller's Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 15.

mende Bewegungsfähigkeit lähmend einwirkt, wie dies auch bei Pflanzenvergiftungen durch Cyanwasserstoffsäure deutlich in die Augen springt ¹⁾; und es folgt daraus noch nicht unmittelbar, dass, wie J. Müller annimmt, die Vernichtung der Muskelreizbarkeit lediglich durch Narkotisirung der im Muskelgewebe verbreiteten Nervenzweige veranlasst werde. Denn in gleicher Weise und mit gleichem Rechte könnte man, dieser Ansicht zufolge, zu dem Schlusse gelangen: dass der Hauptgrund für die Lebensthätigkeit der Nerven im Blute liege — was wohl nicht minder einseitig wäre, als das entgegengesetzte Verhältniss.

Auch jene Versuche, welche Sticker unter J. Müller's Leitung anstellte, und die, abgesehen von dem hier speciell angeregten Gegenstande, für die Lehre von der Nervenreproduction so fruchtbringende Resultate gaben ²⁾, erweisen, wie J. Müller selbst einräumt ³⁾, nur so viel, dass die Muskelreizbarkeit mit dem Verluste der Nervenreizbarkeit auf die Dauer sich nicht erhält. Ganz dasselbe lässt sich aber auch von dem Einflusse des Blutes auf die Reizbarkeit des Muskels sagen, indem auch bei verringerter oder der Art nach deteriorirter Bluteinwirkung die Lebensthätigkeit des Muskels selbst bis zur Lähmung vermindert wird und endlich ganz erlischt.

Auch hat ein so trefflicher Physiolog, wie Tiedemann, der sonst auf Objectivität so viel hält, den nächsten Grund der Muskelcontraction den Muskeln selbst zugeschrieben, indem, wie er sich ausdrückt, „die lebenden Nerven ihnen nicht eine Kraft mittheilen können, die sie selbst nicht haben ⁴⁾“. Und J. Müller, ihm darin ganz beipflichtend, stipulirt für diese (dem Muskel immanente) Bewegungsfähigkeit die Mitwirkung der Nerven, wenngleich der Modus dieser Wechselwirkung zwischen Nerv und Muskel noch ganz im Dunkeln liege ⁵⁾.

Nur unter dieser nothwendigen Voraussetzung, d. h. unter einer sich gegenseitig ergänzenden, dennoch relativ selbstständigen Thätigkeit zwischen Muskel und Nerv, kann auch von den „Lebenseigenschaften“ des Muskels die Rede sein, was sonst einen nicht zu verkennenden Widerspruch in sich trüge, indem ja — wie schon im befruchteten Eikeime auf das Prägnanteste hervortritt — die erste und mächtigste Lebenseigenschaft gerade in der Bewegung sich darstellt, wofür in jenem schöpferischen Akte der Primordialentwicklung uranfänglich noch kein eigener Bewegungsapparat, d. h. noch kein beharrlicher Ausdruck des Bewegungstriebes, wie ein solcher späterhin im Muskel hervortritt, vorhanden ist. Die motorische Eigenschaft desselben, im Vergleich zu den andern organischen Bewegungstypen, wie zur Flimmerbewegung, Rotationsbewegung, zur Bewegung des contractilen und erectilen Gewebes (Turgescenzbewegung), zur Attractions- und Repulsionsbewegung, zur Saftbewegung, zur Molecularbewegung u. s. w., darf nur als höchste Blüthe des organischen Bewegungstriebes betrachtet werden. Verlegt man nun diese dem Muskel inwohnende Bewegungsfähigkeit ganz in den Nerven, so verbleibt ersterem nur die passive Rolle eines physikalischen Hebels, nicht aber eines lebentragenden und daher auch durch und an sich selbst bewegungsfähigen, d. h. sich selbst bestimmenden Organs.

Diese Ansicht von der autonomen Bewegungsfähigkeit der Muskeln erhält durch die interessanten Untersuchungen von Stannius und Reid eine wichtige Stütze. Aus den an Ort und Stelle einzusehenden genialen Versuchen von Stannius ⁶⁾ resultirt mit voller Sicherheit: 1) dass die Muskeln

allerdings eine ihnen eigenthümliche, von den Nerven unabhängige Contractilität besitzen; 2) dass diese Contractilität sich noch über den Zeitpunkt hinaus behauptet, wo schon die motorischen Nerven allen Einfluss auf die Muskeln eingebüsst haben; 3) dass der galvanische Reiz, gleich den Nerven, im Stande ist, Bewegungen in den Muskeln hervorzurufen; 4) dass letzteres noch dann geschieht, wenn die Nerven schon allen Einfluss auf die Muskeln verloren haben. — Stannius hält somit, gestützt auf diese Versuche, die wiederholt das gleiche Resultat gaben, die Haller'sche Lehre von der Irritabilität der Muskeln für gerechtfertigt. — Eben so hat sich Reid ⁷⁾ durch Versuche davon überzeugt, dass die Muskelcontraction nicht von den Centralorganen des Nervensystems einzig und allein abhängt. Reid durchschnitt bei einem Kaninchen den ischiadischen Nerv und entfernte ein Stück von demselben. Der eine Draht von zwei galvanischen Batterien und von 20 Plattenpaaren wurde über dem Verlauf des Nerven angelegt, der andere auf dem Fuss, welcher so lange feucht gehalten wurde, bis die Muskeln sich nicht mehr zusammenzogen. Drei Tage später wurde eine schwächere Batterie angewandt; die Muskeln hatten ihre Contractilität wieder erlangt und zogen sich kräftig zusammen. Günther und Schön ⁸⁾ sahen gleichfalls nach Durchschneidung der Nerven noch längere Zeit Zuckungen auf Reizung der Muskeln, als auf Reizung der Nerven.

Aus Longet's ⁹⁾ Untersuchungen geht hervor: 1) dass ein Muskel, dessen motorischer Nerv schon seit länger als zwölf Wochen nicht mehr erregbar ist, durch unmittelbar auf denselben applicirte Reizmittel sich contrahirt; 2) dass also die Annahme eines von den motorischen Nervenfasern aus wirkenden Agens unnöthig; 3) dass die Irritabilität eine dem lebenden Muskel inhärente Kraft sei, die allerdings nicht auf die Dauer isolirt werden könne von Empfindungs-, Bewegungs- und organischen Nerven, eben so wenig wie vom Blute, weil dieselben zur Ernährung, ohne die überhaupt jede Lebenskraft in jedem Organe schwinde, nothwendig seien.

Noch augenfälliger tritt diese der Muskelfaser immanente Bewegungsfähigkeit bei allen sogenannten „automatischen“ Bewegungen hervor. Was man aber als automatische Bewegung und Empfindung zu bezeichnen pflegt, ist ja eben nichts Anderes, als dieses, jedem organischen Gebilde in seiner Weise inwohnende, subjektive Bewegungs- und Empfindungsvermögen, ohne dass Bewusstsein oder Willenseinfluss hierbei irgend wie theilhaftig sind, wie diese physiologische Wahrheit jetzt selbst bei den der Willkür unterworfenen Muskeln im Phänomen der Reflexbewegung mehr und mehr an den Tag kommt — worüber sogleich bei der Betrachtung des zweiten Urphänomens des Lebens, der Selbstempfindung, gehandelt werden soll. — Sicherlich kennen wir noch lange nicht alle feinen Nüancirungen und in jedem belebten Theile, seiner functionellen Bestimmung gemäss, eigenthümlich sich äussernden subjectiven Bewegungstypen, die, so verschiedenartig in ihren Ausdrucksweisen, doch alle aus einem gemeinschaftlichen Lebensquell, dem Selbstbewegungstrieb, entspringen; gleichwie alle organischen Gewebe, so verschiedenartig sie auch sein mögen, auf einem gemeinschaftlichen Entwicklungsprocesse beruhen, nämlich auf der Zellenbildung.

Die mikroskopischen Untersuchungen können hierüber wenig Licht spenden; denn wiewohl sie gelehrt haben, dass die willkürlichen Muskeln quergestreifte Primitivbündel und perl-

1) Sobernheim und Simon's *Toxikologie*, Berlin, 1838, S. 381.

2) Müller's *Archiv*, 1834, Hft. 10, S. 202.

3) *Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 52.

4) Tiedemann's *Physiologie des Menschen*, Darmstadt, 1830, Bd. 1, S. 552.

5) *Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 53 u. 54.

6) Froriep's *Notizen*, 1841, No. 22.

7) *ebendas.*, 1842, No. 484.

8) Müller's *Archiv*, 1840, S. 274.

9) Froriep's *Notizen*, 1842, S. 448.

schnurartige (varicöse) Primitivfasern besitzen, bei den unwillkürlichen Muskeln hingegen die ersteren nicht gestreift und die letzteren cylindrisch gebaut sind: so zeigt doch unstreitig der unwillkürlichste (subjektivste) Muskel, das Herz nämlich, diese Querstreifen; ja, Reichert¹⁾ machte die interessante Beobachtung, dass im Schlei (*Cyprinus Tinea*) in der ganzen Länge des Darmkanals — also in einem aus unwillkürlichen Muskeln bestehenden Organe — nur quergestreifte Muskelfasern sich vorfinden, und bemerkt ferner, dass bei den langgeschwänzten Krebsen in beiden Systemen nur quergestreifte Muskelfasern vorhanden seien, dass überhaupt bei den Krebsen, Spinnen und Insekten die gleichmässige Vertheilung der quergestreiften Fasern, sowohl im Darm- als im animalen Systeme, als Gesetz sich herausstelle, und dass nur ausnahmsweise noch ungestreifte Fasern in der Darmmuskulatur angetroffen werden (wie bei *Scolopendra morsitans*). Selbst physiologische Versuche an Thieren können über Lebensvorgänge dieser und ähnlicher Art nicht einen sicheren Aufschluss ertheilen, wie dies auch Männer, die selbst viel experimentirt haben, freimüthig bekennen²⁾.

§. 21. Selbstbewegung der Nerven.

Der röhrlige Bau der Nerven und die entdeckten Endumbiegungsschlingen — von denen jedoch nur die peripherischen erwiesen, die centralen im Gehirn hingegen noch problematisch sind — führten zur Annahme eines hypothetischen Nervensaftes und einer Circulation desselben innerhalb des Nervensystems — eine Ansicht, welche van Deen³⁾ zuerst zu begründen suchte und Henle⁴⁾ dahin modificirte, dass er Schwingungen des Nerveninhaltes annahm, obwohl von einem solchen kreisenden oder schwingenden Nervenfluidum noch Niemand etwas gesehen hat.

In neuerer Zeit war es Deen, der zuerst, gestützt auf seine Versuche, eine räumliche Bewegung des Nervensystems zur Sprache brachte. Er sah idiospontane Bewegungen sowohl in der grauen (gelatinösen) wie in der weissen (spongiösen) Substanz des Rückenmarks ganz deutlich. „*Toutes les opérations — sagt er — de la moëlle épinière se font par le mouvement, qui est en eux aussi certainement, que ces opérations sont excitées par du mouvement.*“ — Mit Recht heruft sich van Deen darauf, dass, wie im physischen, so im geistigen Leben, Alles, was geschieht, durch Bewegung geschehe, dass auch die Anschauung und die Gedankenbildung durch innere Bewegung in gleicher Weise vermittelt werden, wie diese in der Natur in räumlicher, materieller Form vor das beobachtende Auge trete — eine Ansicht, die wir deshalb hier hervorheben, weil sie von einer ganz anderen Seite her durch die scharfsinnigsten Untersuchungen im Gebiete der speculativen Wissenschaft bestätigt, und wonach die Bewegung als Quelle der Kategorien, als das gemeinschaftliche Princip der Sinnen- und Intellectualwelt dargestellt wurde⁵⁾.

Lässt sich nur, so fragen wir, die Aufnahme und Fortleitung äusserer oder innerer Eindrücke durch die peripherischen Nerven-

ausbreitungen, und die darauf aus dem Centrum erfolgende Rückwirkung ohne eine derartige in sich hinein (centripetal) und aus sich heraus (centrifugal) stattfindende Bewegungsthätigkeit denken? — Und in der That hat Valentin an ganz frischen Nerven lebender Thiere, sowohl zwischen der inneren Fläche der Begrenzungshaut und der äusseren Fläche des peripherischen Theils des Nerveninhalts⁶⁾, als im Innern der frisch isolirten Primitivfasern selbst⁷⁾, Bewegungen gesehen. Ebenso hat Mayer in Bonn⁸⁾ die schon von Mandl⁹⁾ gemachte Beobachtung einer Bewegung in den Nervensträngen des Blutegels bestätigt. Er bemerkte an einem aus einer *Hirudo officinalis* herausgenommenen Stückchen des Ganglienstranges, ausser pendelartigen langsamen Bewegungen seitlicher Aeste, an dem Lungenaste über 1 Stunde anhaltende, abwechselnd auf- und absteigende, gleichsam peristaltische Bewegungen, wobei der Nervenstrang sich contrahirend krümmte oder einbog, und darauf sich wieder expandirend, gerade streckte und so fortwährend rhythmisch alle 8–10 Secunden.

§. 22. Selbstbewegung des Fruchthalters.

Nächst dem Herzen bekundet kein Gebilde des Organismus die ihm innewohnende oder subjektive Bewegungsfähigkeit in einem so eminenten Verhältnisse, als der Fruchthalter im geschwängerten Zustande. „Die Gebärmutter — sagt Busch¹⁰⁾ — scheint ein eigenthümliches Leben zu führen, und gegen alle übrigen Zustände des Organismus in Bezug auf Conception, Schwangerschaft und Geburt ihre Unabhängigkeit zu bewahren, ja ihr Leben länger erhalten zu können.“ — Wir reden hier zunächst von der Wehenthätigkeit, deren erster Grund in den selbstständigen Bewegungen des Fruchthalters liegt; und wie eigenmächtig diese, der Uterinfaser immanente Bewegungskraft sich zu äussern vermöge, erhellt nicht nur aus jenen, auch in neuerer Zeit oft genug beobachteten Fällen¹¹⁾, wo Geburten theils ohne Wissen der Mutter, theils auch im Zustande der Ohnmacht und Asphyxie, ja selbst bei prolabirtem Fruchthalter erfolgten; sondern in einem noch weit höheren Grade aus jenen merkwürdigen und völlig constatirten Fällen, wo der Geburtsakt selbst nach dem Tode der Mutter durch die Thätigkeit der Gebärmutter absolvirt wurde¹²⁾. D'Outrepont¹³⁾ hat sogar die Gebärmutter nach dem Tode des ganzen übrigen Körpers noch leben gesehen; es konnten deutlich rhythmische Zusammenziehungen derselben wahrgenommen werden.

Dass hierbei aber kein mechanisches Ausstossen der Frucht, etwa in Folge von Uterinpneumatoze, die sich aus der Fäulniss der Unterleibshöhle entwickle, wie Burdach meint¹⁴⁾, angenommen werden könne, ergiebt sich schon aus dem Umstande, dass wie D'Outrepont eben so auch Leroux noch $\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Tode lebhaft Contraktionen des Uterus beobachtete, abgesehen davon, dass in den meisten Fällen von selbst nach dem Tode erfolgten Geburten die Mutter bis zur Geburtszeit kräftig und gesund war und die Kinder lebendig zur Welt ge-

1) Vereinszeitung, 1841, No. 10.

2) So Chaussier, wenn er sich dahin äussert: „*Quand la torture interroge, la douleur repond*“, und R. Wagner, indem er gesteht: „Ich habe mich in mehreren Fällen deutlich überzeugt, wie höchst schwierig die Ergebnisse an lebenden Thieren sind und wie unbefriedigend die Antworten ausfallen, welche die geängstigten und gequälten Thiere auf die marternde Frage des Experimentators geben“ (Froriep's Notizen, 1837, Nov., No. 47.)

3) Zeitschrift für die gesammte Medicin, 1840, Sept.

4) Allgemeine Anatomie, S. 714.

5) Trendelenburg, Logische Untersuchungen, Berlin, 1840, Bd. 1, S. 194 bis 322. Sehr schön sagt derselbe (a. a. O., S. 286): „Wo sich die Ursache in Wirkung übersetzt, da ist dieses Uebersetzen Bewegung.“

6) Sömmerring's Hirn- und Nervenlehre, Leipzig, 1841, S. 6.

7) Handbuch der allgemeinen Anatomie des Menschen und der Haussäugethiere, Bern und Leipzig, 1840, S. 153.

8) Froriep's Notizen, 1847, No. 7.

9) Comptes rendus, 1846, 5. Oct.

10) Das Geschlechtsleben des Weibes, Leipzig, 1839, Bd. 1, S. 370.

11) Henke's Zeitschrift für psychische Aerzte, 1819, No. 422, S. 228. Wildberg's Magazin der gerichtlichen Arzneiwissenschaft, 1834, Bd. 2, Hft. 4. Vereinszeitung, 1837, No. 24.

12) Mende, Beobachtungen und Bemerkungen aus der Geburtshülfe und gerichtlichen Medicin, 1824 bis 1828, Bd. 1, S. 105. Klaatsch, in Henke's Zeitschrift, 1826, Hft. 3, S. 23. D'Outrepont, in der Gemeinsamen Zeitschrift für Geburtskunde, Bd. 3, S. 440. Niethe, Diss. de partu post mortem, Berlin, 1827. Maizier, De partu post matris mortem spontaneo, Berlin, 1835, (42 Fälle). Meli, Della proprietà vitale dell' utero gravido e dei parti che avvengono dopo la morte della praegnante, Mailand, 1821. Schmidt's Jahrbücher, 1840, Bd. 28, S. 54.

13) Neue deutsche Zeitschrift für Geburtskunde, Bd. 4, Hft. 1.

14) Physiologie, Bd. 3, S. 29.

kommen sind ¹⁾. Uebrigens möchten wir hier auch noch an das oft bemerkte Hinabsteigen des Uterus in Folge sinnlicher Erregungen erinnern; sei es nun, dass man den ersten Grund dazu in ihm oder in den Aufhängebändern desselben annehme.

§. 23. Selbstbewegung des Herzens.

Alle in die Kategorie der sogenannten unwillkürlichen Verrichtungen fallende Erscheinungen hängen, wie erwähnt, zunächst von diesem Lebensphänomen der Selbstbewegung ab, und bekannt ist es, dass dasjenige Organ, welches wir als das subjektivste betrachten, und welches daher auch gewöhnlich am spätesten stirbt, das Herz, am längsten diese Bewegungsfähigkeit behält. So zog sich nach den, von R. Bischoff an einem hingerichteten Verbrecher angestellten Versuchen, das rechte Herz noch $4\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Tode auf galvanische Einwirkung zusammen ²⁾; ja, in einem ähnlichen Falle konnte man selbst $16\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Tode noch Contractionen auf denselben Reiz wahrnehmen ³⁾. Allein auch ohne Einwirkung des galvanischen Fluidums erfolgte diese Bewegung noch einige Zeit nach dem Tode. So sah Brachet bei einem Verunglückten, dessen Hirn durch das Zerplatzen eines Feuegewehrs grossentheils weggenommen wurde, das Herz noch länger als $\frac{1}{2}$ Stunde sich ziemlich kräftig zusammenziehen ⁴⁾, und Bartels bei sechs unweit Marburg enthaupteten Verbrechern das Herz mit vieler Stärke sich contrahiren und wechselsweise ausdehnen, so dass es regelmässige Schläge hervorbrachte, und diese rhythmischen Bewegungen hielten fast $\frac{1}{2}$ Stunde lang ohne Pause an ⁵⁾.

Man hat sich nun viele Mühe gegeben, den ersten Grund der Herzbewegung, wie gewöhnlich, ausserhalb des sich bewegendem Organs zu suchen und wo möglich auch zu finden, und zu diesem Behufe das Gehirn (Willis), das verlängerte Mark (Flourens), und ganz vorzüglich das Rückenmark (Legallois), endlich den sympathischen (Brachet) und nebenbei auch den pneumogastrischen Nerven (Willis, Vieussen) in Anspruch genommen. Dass aber das Herz den nächsten Grund dazu in sich selbst trägt, geht sogar schon daraus hervor, dass es, vom Körper gänzlich isolirt, ja — wie bei Fröschen — selbst des, allerdings zu dieser Thätigkeit wesentlich beitragenden Blutreizes beraubt, noch immer sich zusammenzieht.

Die Unabhängigkeit der Herzbewegung vom Einflusse des Gehirns und Rückenmarks haben die von Wilson Philip ⁶⁾, Marshal Hall und noch exacter die von Brachet angestellten Versuche an Thieren zur Genüge dargethan. Fand doch Volkmann ⁷⁾ ein aus dem Herzbeutel geschnittenes, mit Luft aufgeblasenes und zum Trocknen aufgehängtes Froschherz noch am zweiten Tage in vollständiger Pulsation, und nach Brachet dauerte bei brasilianischen Wasserschweinen, wo das Rückenmark dicht unter dem Gehirn durchschnitten wurde, die Herzthätigkeit mit vollkommener Integrität des Kreislaufes noch volle 3 Stunden, ja, bei enthaupteten Salamandern noch mehrere Tage. Selbst wenn das Rückenmark mittelst eines in den Kanal der Wirbelsäule — in seiner ganzen Ausdehnung — hinein ge-

stossenen Stilets zerstört wurde, zog sich das Herz noch einige Zeit zusammen, auch konnte sich Brachet vom Fortbestehen des Circulationsgeschäftes leicht überführen. Noch mehr erhellt diese Unabhängigkeit der Herzbewegung vom Cerebro-Spinalsystem durch die Beobachtung gehirn- und rückenmarkloser Missgeburten, welche theils ihre vollständige Reife erlangt hatten, theils nach der Geburt noch lebten, wie derartige Fälle von Morgagni ⁸⁾, Ruysch ⁹⁾, Littre, Sul, Fauvel und Mery ¹⁰⁾, und in neuerer Zeit in Bezug auf die Acephalen von Lallemant, Roux, Béclard, Bayle, Saint Hilaire, Düntzer ¹¹⁾ u. A. beschrieben wurden.

Die Durchschneidung beider pneumogastrischen Nerven hatte nach Brachet's Versuchen ¹²⁾ durchaus keinen hemmenden Einfluss auf die Herzthätigkeit und das Fortbestehen der Circulation. Die Unabhängigkeit der Herzbewegung vom Einflusse des sympathischen Nerven erhellt aus den Fällen, wo das aus der Brust geschnittene, mithin ausser jedem Zusammenhange mit dem grössten Theile dieses Nerven gebrachte Herz nichts desto weniger rhythmische Zusammenziehungen ganz deutlich wahrnehmen liess ¹³⁾. Burdach's sinnreicher Versuch aber, wonach der Herzschlag bei einem getödteten Kaninchen durch Betupfen des Sympathicus mit Aetzkali oder Aetzammoniak schneller und stärker wurde ¹⁴⁾, wollte J. Müller bei der Wiederholung nicht so gelingen ¹⁵⁾. Auch hatte die Durchschneidung des Sympathicus auf die Herzthätigkeit keinen Einfluss, wie schon die Versuche von Haller ¹⁶⁾ und in neuerer Zeit von Magendie ¹⁷⁾, Milne Edwards und Vavasseur ¹⁸⁾ und von Pommer ¹⁹⁾ hinlänglich erwiesen. Freilich sah Haller ²⁰⁾ bei zahlreichen Versuchen an Säugethieren, Fischen und Amphibien, dass sogar nach Unterbindung oder Durchschneidung aller Nerven des Herzens dasselbe zu pulsiren nicht aufhörte.

Durch diese Thatfachen wird auch der Widerspruch in den von Brachet angestellten Versuchen aufgehoben, in welchen die Durchschneidung des *Plexus cardiacus* die Herzthätigkeit bald aufhob ²¹⁾, bald nicht unterbrach ²²⁾.

Welches ist denn, so können und müssen wir fragen, der erste und letzte Grund der Herzbewegung im frühesten Embryonenzustande? Carus ²³⁾, auf das Polaritätsgesetz (organische Polarität) sich stützend, lässt die ersten zuckenden Bewegungen des Herzens durch das gemeinschaftliche Zusammentreffen und die Durchschlingung verschieden polarisirter Blutströme in einem, die elektrischen Schwingungen derselben ausgleichenden Centrum (dem Herzen) zu Stande kommen. Allein aus den mit Genauigkeit angestellten mikroskopischen Untersuchungen von Reichert ²⁴⁾ ergibt sich ganz augenscheinlich, wie das Herz schon in Bewegung begriffen ist, bevor die Blutbahn vollständig gebrochen, wo mithin von verschiedenen polarisirten Kreisströmungen noch gar nicht die Rede sein konnte, ganz abgesehen davon, dass die Elektrizität des Blutes selbst noch problematisch ist. Zudem ist eine solche — wenngleich in den weiten Mantel der organischen Polarität gehüllte — Erklärung metabolischer Pro-

1) Busch, a. a. O., S. 404.

2) Müller's Archiv, 1838, Hft. 5, S. 496.

3) Nysten, Recherches de Physiol. et de Chimie pathol., S. 330.

4) Praktische Untersuchungen über die Verrichtungen des Gangliennervensystems, übersetzt von Flies, Quedlinburg und Leipzig, 1836, S. 59.

5) Hufeland's Journal, 1826, St. 1, S. 228.

6) Ueber die Gesetze und Functionen des Lebens, aus dem Englischen von Sontheimer, Stuttgart, 1822, S. 54.

7) Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik, 1840, No. 36, S. 308.

8) De sedib. et caus. morborum, Epist. 48, No. 50 u. 58.

9) Kerkring, Specilegium anatomicum, Observat. 23.

10) Brachet, a. a. O., S. 71.

11) Casper's Wochenschrift, Berlin, 1839, No. 13, S. 203.

12) Brachet, a. a. O., S. 86 u. 87.

13) Wedemeyer, Physiologische Untersuchungen über das Nervensystem und die Respiration, Hannover, 1817, S. 59.

14) Physiologie, Bd. 4, S. 464.

15) Physiologie, Bd. 1, S. 191.

16) Elementa physiologiae, Bd. 1, S. 463.

17) Précis élémentaire de physiologie, Paris, 1817, S. 328.

18) Froiep's Notizen, 1822, No. 16, S. 306.

19) Beiträge zur Natur- und Heilkunde, Heilbronn, 1831, S. 222.

20) Haller, a. a. O., S. 461—472.

21) Brachet, a. a. O., S. 90.

22) ebendas., S. 92 u. 93.

23) System der Physiologie, 1839, Bd. 2, S. 38 u. ff.

24) Entwicklungsgeschichte im Wirbelthierreiche, S. 88.

cesse, gleich der für die Erläuterung der plastischen Aktionen erwähnten Imbibition, Endosmose und Exosmose, jetzt nicht mehr zulässig, wo die sich frei bethätigende Energie der Zelle dargethan ist. — „An der lebendigen Wand der an jedem Punkte des zusammengesetzten Organismus gegenwärtigen Zellen — sagt Reichert — scheitert die blosser Leitung der Qualitäten nicht weniger materieller, als immaterieller Stoffe.“ Der Herzzelle ist jene zuckende Bewegung ebenso eigen, wie der Muskelzelle die contractive, wie der Blutzelle die Assimilation der Luft; jeder Zelle als individualisirtem, selbstständig lebenden Gebilde kommt Bewegung als immanente Eigenschaft zu.

Und dennoch sieht z. B. Denis¹⁾ in allem Ernst im Organismus eine bloss chemische Werkstätte, worin nur elektrochemische und katalytische Kräfte wirksam seien. Krankheit sei eine Störung der physikalischen und chemischen Prozesse und alle Heilmittel wirken physikalisch oder chemisch! — Als direkte Entgegnung dieser unlebendigen Ansicht vom Leben mögen hier die Worte eines deutschen ausgezeichneten Chemikers eine Stelle finden, welche so lauten: „In allen chemiatriischen Ansichten vom Organismus nahm man das *Motum* für das *Movens*; das chemische Verhältniss des Lebens, welches dem Organismus allerdings nicht fremd sein kann, ist als *Prius* gesetzt und einer richtigen Einzelheit ist das Ganze unterworfen worden²⁾.“

So sind wir denn wiederum zu dem Punkte gelangt, von dem die ganze Untersuchung ausging. Nach allen objektiven Beweisen nämlich trägt das Herz den ersten und letzten Grund seiner Thätigkeit sicherlich eben so bestimmt in sich selbst, wie alle Elementargewebe des Organismus, wenngleich sie aus der einen indifferenten Elementarzelle sich entwickeln, den Grund ihres Seins und Thuns und die Art ihres Wirkens doch zunächst in sich selbst finden. Doch wird andererseits diese selbstständige Thätigkeit des Herzens ausserdem noch durch Wechselwirkung mit dem Blute und den Nerven in fortwährender Spannung erhalten und dauernd angeregt (incitirt).

Nur bei dieser Leben athmenden Auffassung des Lebens entgehen wir dem gleich einseitigen und deshalb schon unwarhen Dilemma, die einzelnen organischen Thätigkeiten entweder ganz isolirt und ohne alle Wechselbeziehung zu dem befreundeten, von demselben Lebenselemente durchdrungenen Gegensatze zu denken, wie dies z. B. mit der Haller'schen Irritabilitätslehre allerdings der Fall war; oder den nächsten Grund dazu ausserhalb des fungirenden Theiles, d. h. ausschliesslich in einem anderen Gebilde zu suchen, z. B. die Blutbewegung allein im Herzen, die Herzbewegung allein im Nerven, die Lymphbewegung allein in der Saugkraft des Herzens, die jedem organischen Einzeltheile ohne Ausnahme zukommende Bewegung und Empfindung allein in den vorderen und hinteren Strängen des Rückenmarks u. s. w. — ein Zumuthen, welches in Wahrheit mit dem, jedem organischen Gebilde eingebornen Leben noch weit weniger sich verträgt.

§. 24. Selbstbewegung der Arterien.

Da die mittlere Arterienhaut zu den, vom Muskel- (und Sehnen-) Gewebe sowohl in mikroskopischer, wie in chemischer (Berzelius) Hinsicht unterschiedenen, contractilen elastischen

Geweben gehört³⁾, und die Haupteigenschaft des elastischen Gewebes überhaupt die ist, nach aufgehobenem Druck sich wieder zurückziehen (weshalb Schwann hierfür den passenden Namen *Retraktionskraft* vorschlägt⁴⁾: so glaubte man, die Pulsbildung komme lediglich dadurch zu Stande, dass die in Folge des Blutdruckes der Länge und (wie die neueren Beobachtungen lehren, und Schwann in der blossgelegten Bauch-Aorta des Frosches mikroskopisch beobachtet hat) auch der Breite nach ausgedehnte elastische Faserhaut der Arterie auf ihr früheres Volum sich zurückziehe; demgemäss entstehe also der Puls durch abwechselnde Extension und Retraction der elastischen Arterienwände.

Allein offenbar reicht dieser physikalische Akt zur Erklärung des Pulsphänomens nicht aus, indem 1) sich die Arterien zwar nicht nach dem Tode, wohl aber während des Lebens, obgleich der Druck des Blutes derselbe bleibt, allmählig verengern, wie die Versuche von Wedemeyer⁵⁾, Parry⁶⁾, Hastings u. A. darthun; indem 2) die grösseren Arterien noch im verengerten Zustande zu pulsiren fortfahren, selbst wenn sie enger sind, als das Volum, welches sie ausser dem Pulse bei der Diastole des Herzens einnahmen; überdies ziehen 3) nach Parry's Beobachtungen sich die Arterien bei Verblutungen noch enger zusammen, als vermöge ihrer Elasticität; und 4) zog auch nach Schwann's von J. Müller bewährt gefundenen Beobachtungen der Durchmesser einer Arterie, in Folge von Kaltwasserauftröpfelungen, binnen 10 bis 15 Minuten sich allmählig zusammen und erweiterte sich alsdann wieder nach und nach bis auf das frühere Raumverhältniss; 5) zog sich die Arterie nach den Versuchen von Hastings, Reinarz, Vershuir, Wedemeyer, Hunter, Parry, Muscati und Thomson auf verschiedene, theils mechanische, theils chemische, theils galvanische und auch durch den unbehinderten Luftdruck bewirkte Reize sichtbar zusammen⁷⁾; endlich 6) lässt das Phänomen des krampfhaften Pulses auf einen spastischen Zustand der Arterien schliessen, und schwindet wieder nach erfolgter Lösung des Krampfes, z. B. bei eintretendem Schweisse.

Da alle diese Erscheinungen von der, rein physikalischen Gesetzen gehorchenden Federkraft der mittleren Arterienhaut durchaus nicht abhängen, indem sie nach dem Tode völlig schwinden, während sich die von der Elasticität bedingte Eigenschaft der Extension und Retraction, wie J. Müller⁸⁾ sah, noch Jahre lang im Weingeiste erhält; so kann auch das Pulsphänomen nicht lediglich diesen, durch den Blutimpuls in Anregung gebrachten, physikalischen Gesetzen zugeschrieben, sondern muss, wenn man keinen einseitigen Principien huldigen will, zunächst der durch das Leben selbst vermittelten Contractilität oder lebendigen Spannkraft (*Tonicität*) der Arterienfaser — welche Contractilität gleichfalls in die Kategorie der subjektiven (automatischen) Bewegungserscheinungen gehört —, demnach dem jedem belebten, gleichviel ob festen oder flüssigen Theile innewohnenden Selbstbewegungstriebe, beigemessen werden. Dieser wird bei der lebenden Materie durch das reizende Medium des lebendigen Blutes in steter Anregung gehalten.

Für die selbstständige Bewegungsfähigkeit der Arterien spricht auch, ausser den Beobachtungen von Gefässcirculation bei herzlosen Missgeburten⁹⁾, der Umstand, dass der Puls in mehreren, zumal spastischen und paralytischen Affectionen, an

1) *Essai sur l'application de la chimie à l'étude physiologique du sang de l'homme etc.*, Paris, 1838.

2) Hünefeld's gekrönte Preisschrift über den *Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 5.

3) Eulenburg, *De tela elastica*, Berlin, 1836. Schwann, im *encyklopädischen Wörterbuche der medicinischen Wissenschaften*, 1836, Bd. 14, S. 212. Räuschel, *De arteriarum et venarum structura*, Breslau, 1836, welcher letzteren Streitschrift Purkinje's mikroskopische Untersuchungen zum Grunde liegen.

4) a. a. O., S. 225.

5) *Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes u. s. w.*, Hannover, 1828.

6) *Experimental-Untersuchungen über die Ursachen des Arterienpulses*, Hannover, 1817.

7) Burdach's *Physiologie*, Bd. 4, S. 303 u. ff.

8) *Physiologie*, Bd. 2, Abth. 1, S. 28.

9) Baumgärtner, *Lehre von den Gegensätzen in den Kräften*, Stuttgart, 1842 S. 17. Vergl. oben, S. 14, Anm. 11.

verschiedenen Körperstellen an Stärke und Frequenz differirt, was nicht möglich wäre, wenn die vom Herzen ausgehende Kraft der alleinige Grund der Blutbewegung wäre, indem diese Stosskraft gleichmässig auf die verschiedenen, von der Aorta aus sich bewegenden Blutsäulen einwirken muss. Zwar hat J. Müller ¹⁾ das faktische Vorhandensein eines solchen ungleichen Pulses gänzlich in Abrede gestellt, allein die von Albers in Bonn veröffentlichten Beobachtungen ²⁾ sprechen dennoch ganz evident dafür.

Mit welcher Lebendigkeit und fruchtbarer pathologischer Würdigung P. Frank bereits zu seiner Zeit dieses Verhältniss der Arterien auffasste, mögen folgende Worte desselben darthun:

„Besitzen auch die Arterien — sagt P. Frank —, den damit angestellten Versuchen zufolge, nur geringe Reizbarkeit, so hat doch jedes organische Gebilde seine eigenthümliche Reizempfänglichkeit, welche bisweilen selbst auf die eingreifendsten Reizmittel sich nicht äussert, während doch schon eine bei Weitem schwächere Reizung, die weder sinnlich wahrnehmbar ist, noch auf dem Wege der chemischen Untersuchungen ermittelt werden kann, sofort die stärksten Bewegungen hervorruft. Bei auf's Heftigste gesteigerten entzündlichen Fiebern, wo sich die Reaction des Herzens und der Arterien in äusserst stürmischer Weise aussprach, habe ich zuerst nicht nur diese Gefässe, sondern auch sämtliche Venen auf ihrer Innenfläche überall dunkel geröthet und deutlich entzündet gefunden, woraus doch wahrlich auf das Genügendste sich ergibt, dass sowohl Arterien als Venen Reizbarkeit besitzen, wenn sie nur durch gewisse, und zwar von innen einwirkende Reize in Anspruch genommen werden“ ³⁾. Eine ähnliche Ansicht vom Leben der Gefässe vertheidigt auch Kreyssig ⁴⁾.

Henle ⁵⁾ glaubt „den Fehler der Physiologen“ darin gefunden zu haben, dass sie die Kraft, mittelst welcher die ausgedehnten Gefässe sich zusammenziehen, der elastischen Gefässhaut zuschrieben, während sie in der Ringfasernhaut liege und von der Energie eines muskulösen Gewebes abhängt. Diese Ringfasern wirken aber nicht peristaltisch oder rhythmisch, sondern tonisch, d. h. sie verändern den Grad ihrer Contraction nur in längeren Zwischenräumen, langsam, und beharren, wenn nicht besondere Einflüsse wirken, beständig in dieser Zusammenziehung. An einem anderen Orte ⁶⁾ schreibt Henle lediglich dieser (ganz unbegreiflichen!) Verwechselung der elastischen mit der Ringfasernhaut es zu, dass die Contractilität der Arterien eine „Unbegreiflichkeit“ war. Es genügt für unseren Zweck: die Autonomie des Lebens überall nachzuweisen, vollkommen, dass ein so umsichtiger Physiolog, wie Henle, wenn gleich noch immer nicht ganz von der unlebendigen (physikalisch-chemischen) Ansicht des Lebens sich losmachend ⁷⁾, die Unhaltbarkeit des bisherigen Dogma's, wonach die Arterien als elastische Röhren, allein der physikalischen Federkraft gehorchend, er-

schienen, als Fehler anerkennt und ihn in der so eben vernommenen Weise zu verbessern sucht. Vom Herzen gehe die Blutbewegung, von den Arterien die Blutvertheilung aus; ein Kreislauf müsste nothwendig stattfinden, wenn die Gefässe nichts als Röhren wären; es würde in den kleinen Gefässen zu einer continuirlichen Strömung kommen, wenn die Arterien bloss elastische Röhren wären; das vom Herzen aus gleichmässig fortbewegte Blut fiesse aber hier schneller, dort langsamer, schlage in grösserer Masse bald diesen, bald jenen Weg ein deshalb, weil das Lumen der Röhren einer lebendigen Veränderung seines Durchmessers fähig sei ⁸⁾. — So lange hat es gewährt, ehe eine lebendige Auffassung des Lebens, die erst mit der Zellentheorie beginnt, die Gefässe aus dem Joche des Mechanismus befreite, und das Physikalische, welches sich unbezweifelt an ihnen darthut, nur im steten Dienste des Vitalen aufzeigte.

„Wenn ausgezeichnete Beobachter — so schliesst Henle das interessante Kapitel von der Lebensthätigkeit der Gefässe —, auf ihre Versuche sich berufend, den Gefässen die (lebendige) Contractilität absprechen, so liegt dies darin, dass sie eine rasche Zusammenziehung erwarteten, wie sie auf Reizung animalischer Muskeln stattfindet.“ Dies will sagen: der Irrthum nicht bloss der Experimental-Physiologie, sondern überhaupt der bisherigen Physiologie lag hauptsächlich darin, dass man die Reichhaltigkeit des Lebens sowohl in den mannigfachen Nüancen der Bewegung wie der Empfindung und Selbsterhaltung nicht kannte, und nur die dem Muskel eigenthümliche Bewegung, oder die durch Nerven hervorgerufene Empfindung als feste Typen ansah, sie als physiologische Schablonen bei der Beurtheilung der Bewegungs- und Empfindungsfähigkeit der organischen Gebilde zum Grunde legte, wo denn natürlich die Armuth der Form den Reichthum des Inhalts nicht aufzufassen vermochte und die Doctrin das Leben misshandelte.

§. 25. Selbstbewegung der Venen.

Auch die Venen besitzen während des Lebens eine organische Contractilität, weshalb ihnen auch die spontane Bewegungsfähigkeit nicht abgehen kann. Deutliche Zusammenziehungen derselben auf angebrachte mechanische und chemische Reize haben die Versuche von Hastings, Verschuir, Thomson und namentlich die von Marx ⁹⁾ als gesichertes Factum ergeben. Letzterer sah die Jugularvene eines Hundes bei der Application verdünnter Schwefelsäure sich auf eine Linie zusammenziehen und die durchschnittene Hohlvene bei Berührung ihrer Aeste mit derselben Säure ihr Blut schneller ergiessen, während er nach dem Tode von diesem Mittel keine Wirkung mehr wahrnehmen konnte, womit Hastings' Beobachtung ¹⁰⁾ ganz übereinstimmt. Ja, Marx sah diese Contractionen der Venen bisweilen selbst schon in Folge atmosphärischer Einwirkung ¹¹⁾. Noch weit stärker tritt diese selbstständige Bewegung bei den Venenstämmen hervor, und J. Müller ¹²⁾ giebt dies wenigstens

1) *Physiologie*, Bd. 1, S. 204.

2) In dem einen Falle zählte der Puls der linken Hand 55—57 Schläge, der an der rechten 61—63; in dem anderen betrug die Differenz 8 (rechts 64—66, links 56—58) Schläge; bei einer Hysterischen war der linke Puls zu Zeiten gar nicht fühlbar, während er rechts deutlich vorhanden. Vergl. Albers' *Handbuch der allgemeinen Pathologie*, 1844, Bd. 2, S. 61. Casper's *Wochenschrift*, 1838, No. 51.

3) J. P. Frank, *Specielle Pathologie und Therapie*, nach der lateinischen Urschrift bearbeitet von Sobernheim, 3te Auflage, 1839, S. 84.

4) Hufeland's *Journal*, 1838, St. 7, S. 12.

5) Schmidt's *Jahrbücher*, 1842, Bd. 33, S. 357.

6) *Allgemeine Anatomie*, S. 505.

7) So muss es nach dem jetzigen Lebensgange der Wissenschaft wunderbar erscheinen, wenn Henle (*a. a. O.*, S. 512) der Physiologie vorwirft, dass sie auf eine Lebensthätigkeit der Gefässe bei der Kreislauftheorie nur wenig Rücksicht genommen, und gleich darauf hinzusetzt, dass sich diese Gefässvitalität allerdings nicht ganz leugnen lasse, ein Nachsatz, der Alles wieder zurücknimmt, was der Vordersatz entgegenhält. An einer andern Stelle (*a. a. O.*, S. 202) sagt Henle: eine physiologische Thatsache erklären, heisse, ihre Nothwendigkeit aus den physika-

lischen und chemischen Naturgesetzen ableiten. Zum Glück widerlegt sich Henle bald darauf selber (*a. a. O.*, S. 751) auf die eminenteste Weise, wenn er dahin sich auslässt, „dass die Versuche, die Operationen unseres Geistes (also den Process des geistigen Lebens) aus etwas Anderem, als aus ihnen selber zu erklären, oder aus irgend etwas ausser ihnen abzuleiten, ein eben so thörichtes Beginnen sei, als wenn man Farben durch Töne anschaulich zu machen dächte.“ Nun, uns dünkt, dass nach dem vollgültigen Sprichworte, was dem Einen recht, ist dem Andern billig, auch die Deduction der Gesetze des Lebens aus etwas Anderem als aus ihnen selber, d. h. aus den physikalisch-chemischen Gesetzen, ein nicht minder thörichtes Beginnen sei, indem, wie dort der Geist nicht aus dem Organischen, so hier das Leben (das Organische) nicht aus dem Leblosen (Anorganischen) erklärt werden kann.

8) *a. a. O.*, S. 512.

9) *Diatribes anatomico-physiologicae de structura atque vita venarum*, Karlsruhe, 1819, S. 73—81.

10) *a. a. O.*, S. 60 u. 71.

11) *a. a. O.*, S. 78.

12) *Physiologie*, Bd. 1, S. 331 u. 332.

am Anfange der Hohl- und Lungenvenen zu, wie solches auch die Versuche von Verschuir, Hastings und Marx erweisen ¹⁾.

Dem von E. H. Weber ²⁾ gemachten Einwand, er habe die Venen durch Berührung mit der Luft so lange nach dem Tode sich zusammenziehen gesehen, dass er diese Contraction nicht für Wirkung einer Lebenskraft halten könne, entgegnet Henle ³⁾, dass wir über die Zeit, bis zu welcher das Leben noch in einzelnen Theilen sich erhalte, nichts wissen, indem er z. B. selber bei Kaninchen noch 5 volle Stunden nach dem Tode den Darm bei Eröffnung der Bauchhöhle sich zusammenziehen sah — womit die identischen Beobachtungen von Budge und die spontanen Bewegungen des Fruchthalters nach dem Tode der Mutter zu vergleichen sind —, und wie die Bewegung der Flimmerorgane bekanntlich noch viel länger anhalte. Man kann hieraus entnehmen, wie selbst ein so vorurtheilsfreier Physiolog, wie E. H. Weber, von dem herrschenden Physikalismus seinen sonst so hellen Blick trüben liess.

Allison ⁴⁾ hat Versuche mitgetheilt, welche das Vorhandensein eines vom Herzen und dem Nervensystem ganz unabhängigen venösen Pulses beweisen. Aus diesen an verschiedenen Thieren angestellten Versuchen resultirt Folgendes: a) die Hohlvenen in der Nähe des Herzens und der Lungenvenen bieten in den vier Klassen der Vertebraten ein Klopfen dar; b) bei den gestorbenen Thieren klopfen sie lange Zeit noch, nachdem Vorhof und Herzkammern zu schlagen aufgehört haben; c) diese Pulsationen dauern, selbst bei den Quadrupeden, noch mehrere Stunden fort, nachdem diese Gefässe von dem Herzen und den benachbarten Partien getrennt worden sind; d) es ist nicht nothwendig, dass sie vom Blute ausgedehnt werden, um ihre Contractilität in Thätigkeit zu versetzen; e) wenn das Klopfen gänzlich aufgehört hat, so kann man es auf's Neue durch Galvanismus oder durch einfache mechanische Mittel hervorrufen; f) man kann oft durch Unterbindung oder durch sonstige Reizung einer Vene die Pulsation für einige Zeit vernichten, ohne dadurch ihre Fortdauer in anderen Gefässen zu verhindern; g) die Contractionen der Venen können an allen Stellen isolirt vorkommen, oder, wie eine Undulationsbewegung, von einem Ende der Vene bis zum anderen vor sich gehen; h) es herrscht die grösste Mannigfaltigkeit in der Ordnung dieser Venenschläge, doch stehen sie nicht immer mit denen des Herzens im Verhältniss, indem sie manchmal häufiger, manchmal weniger häufig sind; i) die Lungenvenen behalten ihre Excitabilität länger als die Hohlvenen, obschon ihre Pulsationen nicht zu gleicher Zeit aufhören.

§. 26. Selbstbewegung der Capillargefässe.

Auch in den Capillargefässen haben Thomson, Hastings ⁵⁾, Wilson Philip ⁶⁾, Koch ⁷⁾, E. Burdach ⁸⁾ und Prévost ⁹⁾, bei der Application von Weingeist (Wilson Philip), Terpenthinöl und Eis (Hastings), Aether (Koch), Kochsalz (E. Burdach) und Aconit (Prévost), deutliche Con-

tractionen wahrgenommen. Auch führt Burdach ¹⁰⁾ mit Recht zu Gunsten dieser organischen Contractilität der Capillargefässe den Umstand an, dass dieselben, durchschnitten, bei der Berührung der kälteren Atmosphäre sich zusammenziehen und zu bluten aufhören, ein Phänomen, das beim Reiben mit dem Finger, oder bei der Anwendung von Kaltwasser, Salzaufösungen oder Alkohol, noch in einem stärkeren Verhältniss hervortritt.

§. 27. Selbstbewegung des Bindegewebes.

Dahin gehört die von immanenter Lebensthätigkeit zeugende Zusammenziehung und Erschlaffung des Hautbindegewebes, der *Tunica dartos*, der *Corpora cavernosa* und der Brustwarzen. Es treten diese Bewegungen hauptsächlich bei Einwirkung der Kälte und Wärme hervor. Dass die physikalische Elasticität nicht als die Ursache dieser eigenthümlichen Bewegungstypen anzusehen sei, erkennt selbst Henle ¹¹⁾, wenngleich er andererseits wieder zu weit geht, dass er dieselben lediglich vom Einflusse des Nervensystems abhängig macht, und dabei doch zugesteht, es sei bis jetzt noch nicht faktisch ermittelt, ob die zur Haut und zur *Tunica dartos* gehenden Nerven dem Bindegewebe angehören ¹²⁾; wie er denn auch seine vormalige Hypothese, wonach die sogenannten organischen Nervenfasern Regulatoren für diese Bewegungen des Bindegewebes abgeben sollten ¹³⁾, in späterer Zeit wieder zurückgenommen hat ¹⁴⁾. Die Entwicklung des Bindegewebes aus der kytoblastischen (hier gallertartigen) Substanz mittelst des Zellenbildungsgesetzes hat Schwann ¹⁵⁾ ausführlich angegeben.

§. 28. Selbstbewegung des Blutes.

Wir gelangen nun zu der Bewegung des Blutes, womit wir die Reihe der nachgewiesenen selbstständigen organischen Bewegungen schliessen.

Welches ist der Grund der Blutbewegung?

Die von berühmten Physiologen vertretene und fast herrschende Ansicht ist: dass das Herz der nächste Grund der Blutbewegung, das *primum movens* des Blutes sei; hierzu bekennen sich namentlich J. Müller ¹⁶⁾, Allen Thomson ¹⁷⁾ und Magendie ¹⁸⁾.

Diese ausgezeichneten Naturforscher sind es eben, welche das Dogma von der alleinigen Bewegung des Blutes durch das Herz, welches als hydraulische Pumpe und zugleich als Reservoir dienen soll, mit einer Consequenz durchführen, dass es schwer halten muss, daneben eine entgegengesetzte und zu einem ganz anderen Resultate führende Ansicht geltend zu machen. Diese andere Ansicht muss aber, einmal festgestellt, eben so bestimmt die Verwerfung jener unselbstständigen, d. h. nicht aus dem Eigenleben des Blutes selbst hervorgehenden, vielmehr ausschliesslich physikalischen Gesetzen untergeordneten Blutlauftheorie herbeiführen; einer Theorie, welche, wie man es auch nehmen und deuten mag, doch der ausgelebten iatro-mechanischen Zeit ¹⁹⁾ weit näher steht als der unseren mit ihrem, durch jede neue Entdeckung hervorblickenden Streben, das

1) Letzterer sah bei der Application von Schwefelsäure auf die vordere und hintere Hohlvene diese von $5\frac{1}{2}$ auf $4\frac{1}{2}$, jene von 5 auf 3 Linien sich zusammenziehen.

2) Hildebrandt's *Anatomie*, Bd. 3, S. 93.

3) *a. a. O.*, S. 517.

4) *American Journ.*, 1839, Febr.

5) *a. a. O.*, S. 62.

6) *Erkenntniss und Kur der Fieber*, Bd. 3, S. 36.

7) *Meckel's Archiv*, 1832, S. 126.

8) *Observationes nonnullae microscopicae*, S. 9.

9) *Froriep's Notizen*, 1840, No. 838.

10) *Physiologie*, Bd. 4, S. 310.

11) *a. a. O.*, S. 377.

12) *a. a. O.*, S. 378.

13) *Pathologische Untersuchungen*, Berlin, 1841, S. 87.

14) *Allgemeine Anatomie*, S. 635.

15) *a. a. O.*, S. 133.

16) *Physiologie*, Bd. 1, S. 222.

17) *Todd's Cyclopaedia of anat. and phys.*, Tom. 1.

18) Magendie, *Vorlesungen über die physikalischen Erscheinungen des Lebens*, Leipzig, 1837.

19) So betrachtete noch Couerbe, welcher der Akademie der Wissenschaften zu Paris im Jahre 1834 eine specielle Abhandlung über die chemischen Bestandtheile des Gehirns vorlegte, den Phosphorgehalt desselben als das excitirende Princip des Nervensystems, und setzt hinzu: der Mensch würde durch den Mangel des Phosphors im Gehirn zu dem Zustande der Thiere heruntergewürdigt werden (!!) — ohne nebenbei untersucht zu haben, ob denn das Thiergehirn keinen Phosphor enthalte! Selbst Magendie ist diese krasse chemische Ansicht zu stark. „Wenn die Behauptung dieses Chemikers — sagt er (*Vorlesungen über das Nervensystem*, aus dem Französi-

Leben nicht bloss im Ganzen und Grossen, sondern auch im Einzelnen und Kleinsten als selbstständig aufzufassen. Hierzu hat die überaus wichtige Entdeckung des selbstständigen Zellenlebens in Bezug auf die objektive Beweisführung dieses, aus allgemeinen Gesetzen schon sich ergebenden Resultates wesentlich beigetragen; und man ist daher jetzt nicht nur veranlasst, sondern selbst berechtigt, zu sagen: nicht bloss im Ganzen, und eben so wenig bloss im Einzelnen — beides sind einseitige und schon deshalb unwahre Verhältnisse —, sondern sowohl im Ganzen wie im Einzelnen ist das Lebensprincip und der erste Grund der organischen Thätigkeit enthalten.

Um nun unsere Ansicht nach allen Richtungen hin kritisch zu begründen, müssen wir wiederum zur frühesten Lebensentwicklung im bebrüteten Ei zurückkehren und hier den Blutbildungs- und Blutlaufsprocess näher in's Auge fassen.

Nach Casper Friedrich Wolff strömt das Blut nach der Richtung zum Herzen früher, als eine Spur von Herzthätigkeit zu bemerken ist.

Pander nimmt gleichfalls die Bildung des peripherischen Blutlaufes früher, als des centralen durch das Herz an.

Auch Baumgärtner¹⁾ erklärt sich für diese Ansicht. Es erscheint ihm nämlich unzweifelhaft, dass sich die Blutkugeln in gewissen (centripetalen) Richtungen lagern, bevor eine Herzthätigkeit bemerkt wird. So finde man in den Schläuchen der Dotterblase, zumal in den Eidechsen- und Schlangeneiern, nach dem Embryo hin sich bewegende Blutkugeln, ohne dass die Stosskraft des Herzens einen Einfluss auf diese Bewegung ausüben kann; und bei Frosch- und Wassersalamander-Larven sehe man bei starker Beleuchtung sich die Kugeln in geraden und Bogen-Linien gleichfalls in centripetaler Richtung bewegen, wodurch sie in die am Rücken hinlaufenden Gefässe und von da in die Gegend gelangen, in welcher inzwischen das Herz sich gebildet hat. Durch die centripetale Bewegung dieser Blutkugeln werden Rinnen gebildet, welche nunmehr die Bahnen für die vom Herzen aus herbeiströmenden Blutkugeln sind.

v. Baer²⁾ drückt sich nicht mit Bestimmtheit über dieses Verhältniss zwischen peripherischer und centraler Circulation aus; indessen gesteht er selbst, dass er die Ausbildung des Blutsystems nicht „in allen einzelnen Momenten“ habe verfolgen können, dass er ferner nicht ohne „grosse Bedenklichkeit“ diese Darstellung als Resultat seiner Untersuchung gebe, weshalb er schliesslich zu wiederholten Untersuchungen auffordert³⁾.

Diese blieben auch nicht aus.

Nach C. H. Schultz's⁴⁾ Untersuchungen ist die Strömung von reinem Plasma (der eigentlich flüssige Theil des Blutes, ohne Blutkörperchen) lange vor der Bildung des rothen Blutes vorhanden, nur dass die Kügelchen, durch deren Colliquation es sich bildet, noch nicht regelmässig mitströmen, obwohl sie allerdings schon theilweise früher mitströmen, als das Blut rothe Bläschen bildet.

Nach R. Wagner's lichtvoller Darstellung⁵⁾ gehen gleichzeitig mit den morphologischen Metamorphosen des serösen

Blattes andere im Gefässblatte parallel, welche vom Ende des ersten bis zur Mitte des zweiten Tages in folgender Weise sich darbieten: Am äusseren Kreise des mehr rundlich gewordenen Gefässes drängen sich dunklere Gruppierungen zusammen; es erscheinen einzelne inselartige Punkte, zwischen denen Risse entstehen, die bald zusammenfliessen und Rinnen bilden, welche sich zu Maschen verbinden; in ihnen sieht man eine helle, noch ungefärbte oder blassgelbe Flüssigkeit, das Blut, sich bewegen. Neben diesen in der Peripherie des Gefässblattes erfolgenden Vorgängen geschieht im Centrum unter dem durchsichtigen Fruchthofe und dem serösen Blatte die Herzbildung.

Bischoff ist durch die genauesten Untersuchungen zu folgender Ansicht von der ersten Bewegung des Blutes im Embryo gekommen: „Die Blutbahn — sagt er — muss durch ein bestimmteres und sichereres Gesetz gegeben sein, als durch die richtungslose Stosskraft des Herzens⁶⁾“.

Valentin lässt sich über den fraglichen Punkt folgendermassen aus⁷⁾: „Ob die Bewegung des Blutes vom Gefässhofe oder vom Herzen ausgehe, wird sich wahrscheinlich nie entscheiden lassen. Man sieht zwar bei den ersten Contractionen des Herzens noch keine Spur von Bewegung im Gefässhofe; allein dieser ist in seiner ganzen Continuität nie durchsichtig genug, um über die erste Bewegung des Blutes, wie im Fruchthofe, ein Urtheil zu fällen. Wenn späterhin die Zusammenziehung des Herzens so stark wird, dass sie wahrhaft propellierend wirkt, so lässt sich keineswegs mit Bestimmtheit leugnen, dass nicht auch aus dem Gefässhofe Strömung entgegenkomme oder entgegengekommen sei.“ Es könne daher auf diesem Felde die Frage über das Eigenleben des Blutes nicht entschieden werden — ein Ausspruch, der freilich gegenwärtig wesentlich durch die von seinem Urheber mit ausgehende Entdeckung modificirt wird, vermöge welcher die Zelle das Fundamentalorgan ist, woraus sich alle thierischen Gewebe, so verschiedenartig sie auch sind, hervorbilden. Dass aber die Blutkugeln, gleich den Dotter-, Chylus-, Lymph-, Milch-, Schleim- und Eiterkugeln, eben nichts Anderes als solche Zellen sind, haben Valentin⁸⁾, Schwann⁹⁾ und Reichert¹⁰⁾ zur Evidenz dargethan, nachdem Schultz diese Zellennatur der von ihm auch als Bläschen mit einem Kern geschilderten Blutkörperchen bereits früher auf histiogenetischem Wege nachgewiesen¹¹⁾.

Ja, die nachfolgende Beobachtung, welche Valentin nur mit Schüchternheit mittheilt, die aber mit einer ähnlichen, bald zu erwähnenden von Czermak in der Hauptsache vollkommen harmonirt, spricht ganz entschieden zu Gunsten der Unabhängigkeit der peripherischen Circulation von der centralen und mithin für die selbstständige Bewegung des Blutes ohne Mitwirkung des Herzens. Hatte nämlich in Embryonen, in welchen Valentin vorher die vollständigste Circulation beobachtete, wegen der gesunkenen Temperatur des Wassers der Kreislauf völlig still gestanden, so dass eine Minute und später keine Spur von Bewegung irgend einer Art weder im Herzen, noch in den Gefässen wahrgenommen werden konnte, so gelang es ihm sehr

schen von Krupp, Leipzig, 1840, 2te Lief., S. 107.) —, dass eine mässige Gabe Phosphor die erhabensten Gedanken erzeuge, wahr ist, so wird man einen Mann von Genie machen, wie man ein Wechselfieber coupirt; mit einigen Granen Phosphor würde der Idiot geistreich werden; noch einige Grane, und er wird durch die Erhabenheit seiner Gedanken Alles in Erstaunen setzen.“ — Wohl schliesst das Leben das physikalisch-chemische Moment, aber nur im dialektischen Flusse, nicht in festen Verhältnissen in sich; wo diese theilweise sich geltend machen, da ist das Leben erkrankt, und wo ganz, da ist es gebrochen und überwunden.

1) *Grundriss zur Physiologie*, Stuttgart und Leipzig, 1837, S. 7.

2) *Entwicklungsgeschichte*, 1828, Th. 1, S. 31.

3) *a. a. O.*, Th. 1, S. 31 u. 32.

4) *System der Circulation*, 1837, S. 189.

5) *Lehrbuch der Physiologie*, Leipzig, 1839, Hft. 1, S. 71.

6) *Entwicklungsgeschichte des Kanincheneies*, S. 120.

7) *Handbuch der Entwicklungsgeschichte*, Berlin, 1835, S. 290.

8) R. Wagner's *Lehrbuch der Physiologie*, Leipzig, 1839, Hft. 1, S. 222.

9) *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1839, S. 75.

10) *Entwickelungsleben im Wirbelthierreiche*, Berlin, 1840, S. 144. Die ersten Blutzellen unterscheiden sich nach Reichert (*a. a. O.*, S. 139) durchaus nicht von den Zellen der übrigen Gewebe; sie sind vollkommen rund, mit deutlichem Kern, fein granulirtem Ansehen und mit Kernkörperchen; sie entstehen, wie die feineren jungen Zellen in allen ersten Anlagen des Embryo, aus den kleinkugelligen Dotterzellen, ihren Mutterzellen, welche sich zuerst in dem Keimhügel angesammelt hatten.

11) *System der Circulation*, Stuttgart, 1836, S. 33.

häufig durch, vorzüglich auf die Herzgegend binzugeträufeltes, sehr warmes Wasser die Bewegung wieder herzustellen. Hatte Valentin nur Herz und Gefässe des Fruchthofes im Gesichtsfelde, und unverwandt seinen Blick auf beide gerichtet, während er einen Wassertropfen auf die Herzgegend fallen liess: so strömte zuerst, ohne dass eine Zusammenziehung des Herzens vorher bemerkt wurde, das Blut nach dem Herzen, dieses zog sich zusammen, trieb das Blut wieder rückwärts, und so wiederholte sich dieser Process mehrmals, ohne dass es zu einem Kreislauf gekommen wäre; setzte Valentin jedoch mehr warmes Wasser zu, so stellte sich der Kreislauf in der Regel wieder her ¹⁾).

Hiermit stimmt eine ähnliche, von Czermak ausgehende, sehr interessante Beobachtung völlig überein. Beim Erwachen eines während des Winters im Wasser eingeschlossenen *Proteus* konnte nämlich Czermak in den durchsichtigen Theilen dieses Thieres ganz deutlich wahrnehmen, wie die Circulation, in der Peripherie (im Schweif-Ende) beginnend, allmählig nach dem Centrum sich fortbewegte, dass mithin das Blut früher zu kreisen begann, ehe noch eine Spur von Herzthätigkeit zu bemerken war ²⁾.

Dass übrigens ein Kreislauf ohne Herz nicht nur stattfinden könne, sondern auch wirklich stattfinde, dies erweisen:

1) Die Circulation in den Pflanzen — eine theils rotirende, theils wahrhaft cyklische Saftbewegung —, wovon bereits ausführlich die Rede war.

2) Die Circulation bei andern herzlosen Thieren, wie bei Planarien, Holothuriern und Eingeweidewürmern (Ehrenberg, Nordmann, Tiedemann).

3) Die herzlosen Missgeburten ³⁾.

4) Die Verknöcherungen des ganzen Herzens. So fanden Malacarne und Meilleur das ganze Herz einer Ente dergestalt verknöchert, dass darin durchaus keine Muskelfaser zu entdecken war ⁴⁾. Aehnliche bedeutende Verknöcherungen beschrieben Haller, Mohrenheim, Bordenave und Renaudin ⁵⁾, Wolff ⁶⁾.

5) Die Fortdauer des Blutumlaufs in den Arterien und Venen (bei Fröschen und Salamandern) nach Ausschneidung des Herzens, wie dies durch die Beobachtungen von Haller ⁷⁾, Spallanzani ⁸⁾, Hastings ⁹⁾, Wedemeyer ¹⁰⁾, Treviranus ¹¹⁾ und Baumgärtner ¹²⁾ nachgewiesen ist.

6) Die Fortdauer der Blutbewegung in vom Körper getrennten lebenden Theilen. So beobachtete C. H. Schultz ¹³⁾, dass nach gänzlichem Ausschneiden des Gekröses mit dem Darmkanal (bei Fröschen und Mäusen) auch dann noch die peripherische Blutbewegung fortdauert, wenn selbst die Thiere $\frac{1}{2}$ Stunde zuvor getödtet worden. Unterbindet man einem Frosche den Bulbus der Aorta oder die Schenkelarterie, so dauert der peripherische Blutlauf — zufolge der Beobachtungen Baumgärtner's ¹⁴⁾ — wiewohl im geringeren Grade fort, was auch stattfindet, wenn man das Herz zu gleicher Zeit verstümmelt. Treffend ist hierbei die Bemerkung Baumgärtner's, dass in diesem Falle das Herz unmöglich als Saugwerk dienen könne, wenn ihm auch die Kraft einer solchen Verrichtung zukommen sollte.

1) *Handbuch der Entwicklungsgeschichte*, S. 290.

2) *Medicinische Jahrbücher des österreichischen Staats*, Bd. 15, St. 2, S. 294.

3) Elben, *De acephalis, sive monstrosi corde carentibus*, Berlin, 1821. Houston, in Behrend's *Repertorium*, 1836, Bd. 2, S. 324. Wedemeyer, *Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes*, Hannover, 1828, S. 381. Andral, *Grundriss der pathologischen Anatomie*, Th. 2, S. 191. Meckel, *Handbuch der pathologischen Anatomie*, Bd. 2, Abth. 2, S. 173. Houston, *Dublin. Journ.*, 1836, No. 29.

4) Meckel, *a. a. O.*, S. 175.

5) Lobstein, *Lehrbuch der pathologischen Anatomie*, 1835, Bd. 2, S. 393.

6) *Vereinszeitung*, 1839, No. 11.

7) *Oper. min.*, Bd. 1, S. 236. In 13 Fällen floss das Blut in regelmässiger Strömung von den Gekrösvenen gegen das Herz.

Selbstständige eigenthümliche Bewegungen an den Blutkörpern sind von Döllinger beobachtet und naturgetreu beschrieben worden. Döllinger (dessen Arbeiten über den Blutkreislauf unstreitig zu dem Genialsten gehören, was die neuere Zeit im hämatologischen Gebiete geleistet hat, und dem R. Wagner ¹⁵⁾ das grosse Verdienst zuschreibt, den ganzen Lebensprocess des Blutes mit Klarheit und Schärfe aufgefasst zu haben,) sah in Fischembryonen Blutkörper oftmals getrennt von ihren Strömchen sich durch den Thierstoff winden, wie die Verzweigungen dadurch sich bilden, dass ein Körnchen vom Strome abgeht, in den Thierschleim eindringt, ruht, zurückgeht, wieder vorwärts kommt, bald langsamer, bald schneller, und sich so einen neuen Weg bahnt, welchem bald mehrere folgen, bis ein neues Strömchen als Zweig daraus entsteht. Er schrieb daher auch den Grund dieser Bewegungen den Blutkörpern selbst zu ¹⁶⁾, womit auch die von Kaltenbrunner ¹⁷⁾ herrührende wichtige Beobachtung übereinstimmt, welcher sah, wie die — nach aufgehobenem Blutlaufe — in's Parenchym der Schwanzflosse (von Fischen) ausgetretenen Blutkörper sich nach einiger Zeit wieder in Bewegung setzten, sich losrissen und zu rundlichen Haufen sammelten, welche länglich wurden, Strömchen bildeten und die Richtungen der Venen annahmen.

Auch Czermak ¹⁸⁾ hat an den abgeschnittenen Kiemenästen des Salamanders und *Proteus* eine selbstständige Bewegung der Blutkörperchen ganz evident gesehen. Ehrenberg sah bei Distomen und Nordmann bei *Diplozoon* die Saftbewegung dieser Thiere in doppelten Strömungen ohne allen Einfluss der umschliessenden Gefässe. Die in neuester Zeit von Ehrenberg in den Gefässen der Entozoën und Turbellarien, von Siebold in denen des *Diplozoon* entdeckten Cilien ¹⁹⁾ können wohl als Unterstützungsmittel, nicht aber als Hauptursache der Saftbewegung angesehen werden.

Bedauernswerth ist es daher, wenn Burdach diese Selbstbewegung der Blutkörperchen dadurch vernichtet zu haben wähnt, dass er dagegen bemerkt ²⁰⁾: „Wir können uns nicht begnügen, in den Blutkörpern eine eigene innere Lust am Laufen anzuerkennen; denn soll dadurch ausgedrückt werden, dass das Blut darum läuft, weil es in seiner Natur liegt, zu laufen, so heisst dies, auf alle Erklärung verzichten.“ — Welche Erklärung findet Burdach denn bei der sichtbaren Lauflust der Dotterzellen, die durch gemeinschaftliches Zusammentreten den Zellenorganismus bilden, wenn nicht eine ihnen immanente Naturbestimmung, die sie unbewusst auswirken, einen innewohnenden Zweck, den sie erfüllen, ohne dass ein Stoss-, Zug-, Druck- oder Saugwerk zu ihrer Bewegung vorhanden ist? Nun ist es aber die Naturbestimmung des mit vollstem Recht als Lebenssaft bezeichneten Blutes, Träger und Spender des Nährstoffes für alle Systeme, Gewebe und Organe zu sein, die Quelle abzugeben, woraus alle organischen Gebilde schöpfen. Es muss also nach allen Theilen strömen, um sie zu durchdringen; es ist die dem lebenden Blute innewohnende Idee, welche dasselbe — gleich den Primitivzellen der Dotterhöhle — zu dieser Bewegung veranlasst, welche in dem Herzen und dem Gefässapparate, oder

8) *Expériences sur la circulation*, ouvrage traduit de l'Italien avec des notes par Tourdes, S. 342.

9) Meckel's *Archiv*, Bd. 6.

10) *a. a. O.*, S. 233.

11) *Biologie*, Bd. 4, S. 262.

12) *Grundzüge zur Physiologie*, S. 8.

13) *Der Lebensprocess im Blute*, Berlin, 1826, S. 7.

14) *a. a. O.*, S. 13.

15) *Beiträge zur vergleichenden Anatomie*, Leipzig, 1833, Hft. 1, S. 66.

16) Döllinger, *Was ist Absonderung und wie geschieht sie?* Würzburg, 1819, S. 22.

17) *Froriep's Notizen*, 1822, No. 16, S. 309.

18) *Medicinische Jahrbücher des österreichischen Staats*, 1831, Bd. 1, St. 4.

19) *Müllers's Archiv*, 1837, Hft. 4.

20) *Physiologie*, Bd. 4, S. 318.

in der Anziehung der Organe nur den zur Wechselwirkung nöthigen Gegensatz findet, wodurch die immanente Bewegung wesentlich erleichtert und gefördert, nicht aber ausschliesslich bestimmt wird. Wenn dagegen Gruithuisen ¹⁾, Döllinger ²⁾ und Mayer ³⁾ die eigenmächtige Bewegung des Blutes aus der gleichsam animalen (infusoriellen) Natur, welche sie den Blutkörperchen beilegen, zu erklären suchten, so hat die Zellentheorie, wonach jede Zelle als Selbstzweck, gewissermassen als ein mikroskopischer Organismus angesehen werden muss, sich selbst erhaltend, absondernd und ausscheidend, dies Eigenleben und die dadurch bedingte Selbstbewegung dieser als Blutzellen aufzufassenden Körper ausser allen Zweifel gestellt. Und in der That reagiren diese Blutorganismen — denn als solche müssen wir sie jetzt betrachten — zu deutlich auf angebrachte chemisch-dynamische Reize (Arzneistoffe), indem sie sich sichtbar zusammenziehen und erweitern, und in rastloser Um- und Neubildung den Wechsel des Lebens bedingen.

Als Endergebniss aller dieser, in ein Centrum zusammengefassten Beobachtungen und Reflexionen ergibt sich demnach: dass der Selbstbewegungstrieb nicht bloss einzelnen, durch Muskel- und Nervenfasern dazu gewissermassen von Natur privilegierten Gebilden, sondern allen Theilen des beseelten Ganzen ohne Ausnahme zukommt, und daher als ein mehr oder minder geoffenbartes Urphänomen des Lebens selbst aufgefasst werden muss. —

— Die zweite Ureigenschaft des organischen Lebens ist die Selbstempfindung oder das Selbstgefühl jeder einzelnen Zelle, welches als der innere subjektive Grund der Selbstbewegung dieser vorangeht und in ihr sich äussert. Dieses Sichselbstfühlen wollen wir jetzt durch die Reihe der Pflanzen- und Thierzellen hindurch ebenso zu beweisen suchen, wie es von uns bei dem Sichselbstbewegen geschehen ist.

B. Selbstempfindung.

§. 29. Selbstempfindung der Pflanzen.

Was die Annahme einer selbstständigen, durch ein inneres Princip bedingten Empfindung der Pflanzen so bedeutend erschwert hat, ist die mehr oder minder vorherrschende Meinung, dass Empfindung ohne Nerven nicht möglich sei. Da bei den pflanzlichen Organismen ein solches sensibles Substrat nicht vorhanden ist, nichtsdestoweniger aber sensitive Phänomene bei mehreren derselben sich deutlich kundgeben, so suchte man theils den Begriff der Empfindung von dem der Reizbarkeit — welche man den Vegetabilien zusprach — zu isoliren, theils die mit eigener Bewegungs- und Perceptionskraft ausgestatteten Pflanzen — die Oscillatorien, die Algen und algenartigen Pilze — den niederen Thierorganismen unterzuordnen — Allein seitdem durch Schleiden und Schwann die Uebereinstimmung des pflanzlichen und thierischen Entwicklungslebens nachgewiesen und die einfache Zelle als der Urtypus aller pflanzlichen und thierischen Bildungen thatsächlich dargelegt worden, ist auch die ferngehaltene Analogie zwischen Pflanze und Thier der Verständigung näher gerückt, und der spröde und feste Unterschied beider geschmeidiger und flüssiger geworden.

Sagt man ⁴⁾: die Pflanzen besitzen Reizbarkeit, aber kein Empfindungsvermögen, so ist dem nur noch hinzuzufügen, dass ja eben die subjektive Empfindung, das Sichselbstfühlen oder Innwerden, der nächste Grund der Reizbarkeit ist; denn Alles,

was empfindet, was sein Dasein fühlt — gleichviel, ob dies mit oder ohne Bewusstsein geschieht —, das ist auch reizbar, reagirt auf äussere Eindrücke. Es kann daher auch die Reizbarkeit niemals von der Empfindung getrennt werden, auch im Muskel nicht.

Treffend sagt schon Alex. v. Humboldt ⁵⁾: „Ob wir gleich bis jetzt in den Gewächsen keine Nerven entdeckt haben, und unsere Begriffe von Empfindlichkeit bloss von der Natur der Nerven entlehnen, so können wir doch den langen Streit über die Empfindlichkeit der Pflanzen nicht beilegen. Die Sache ist bloss subjektiv, wovon man kein anderes Kennzeichen angeben kann, als das Gefühl selbst; daher sind die Skeptiker, die nicht auf Analogie achten, unbezwingbar.“

Auch bei der Empfindung kommt es vorerst darauf an, dass man die vermittelte oder objektive von der unmittelbaren oder subjektiven Empfindung unterscheidet. Während die erstere Art der Sensation durch einen gegenständlichen und beharrlichen Empfindungsapparat (Nerven) sich vermittelt, erfolgt die letztere ohne einen solchen objektivirten Ausdruck in der Organisation, durch unmittelbares Innwerden des leiblichen Daseins (Sichselbstfühlen); sie kommt *potentiâ* dem Ganzen zu (Gefühl an sich), während sie dort *actu* (Gefühl für sich) in dem Einzelnen sich fixirt und zum besonderen Momente eines eigenen Gebildes (Nerven) abgezweigt hat. Zu dieser ersteren Kategorie der potentialen Empfindung, des unmittelbaren Sichselbstfühlens, gehört nun die pflanzliche Empfindung.

§. 30. Empfindung ohne Bewusstsein bei den Pflanzen.

J. Müller gesteht zwar den Pflanzen kein Empfindungsvermögen zu, weil, wie er sich ausdrückt ⁶⁾: „Empfindung ohne Aeusserung von Bewusstsein nicht statuirt werden könne.“ — Allein es giebt thatsächlich nicht nur eine Empfindung, sondern auch eine Bewegung ohne Bewusstsein — welche beide Modalitäten wir als unmittelbare und vermittelte oder sub- und objektive bezeichnen —, wo denn die ersten selbstständigen Bewegungen der Pflanzen — mit der der Thierzelle im Entwicklungsleben ganz übereinstimmen, und wie wir sie bei allen dem Kreise des Bewusstseins entzogenen (unwillkürlichen) Thätigkeiten des entwickelten Organismus selbst täglich vor Augen haben. Die chaotischen Dotterzellen machen, so zu sagen, die geistreichsten Bewegungen, um einen gemeinschaftlichen Zellenorganismus zu bilden, ohne Bewusstsein; die Blutzellen fühlen den Reiz der mit ihnen unmittelbar in Berührung gebrachten differenten Arzneistoffe und reagiren darauf ganz deutlich durch Zusammenziehung und Erweiterung, ohne Bewusstsein; alle sogenannten automatischen oder plastischen (subjektiven) Verrichtungen geschehen in den betreffenden Organen ohne Bewusstsein, ohne dass man berechtigt wäre, Bewegung und Empfindung ihnen abzusprechen.

Giebt es doch nicht nur eine Empfindung und Bewegung, sondern selbst — so zu sagen — ein plastisches Denken ohne Bewusstsein, wie die höchst zweckmässige Gliederung des Organismus in der Primordialentwicklung auf das Wunderbarste bekundet ⁷⁾. Bindet man die Empfindung ausschliesslich an den Nerv, die Bewegung an den Muskel, und die Ernährung (Erhaltung) an das Gefäss, so sprechen unleugbare Thatsachen für eine Empfindung ohne Nerv, für eine Bewegung ohne Muskel, und für eine Ernährung und ein Wachsthum ohne Gefäss.

1) Beiträge zur Physiognosie, S. 161.

2) Denkschriften der königl. Akademie der Wissenschaften zu München, Bd. 7, S. 186.

3) Supplemente zur Lehre vom Kreislauf, Bonn, 1827, S. 76.

4) Müller's Physiologie, Bd. 1, S. 41.

5) Aphorismus der chemischen Physiologie der Pflanzen.

6) Physiologie, Bd. 1, S. 91.

7) „Darf man — sagt Meyen (a. a. O., Bd. 3, S. 257) — die Zweckmässigkeit der Bewegungen bei den Pflanzen leugnen, wenn man sieht, dass sich die Geschlechtsorgane derselben auf so mannigfache Weise bewegen, um Befruchtung auszuführen? Wie darf man es wagen, diese Erscheinungen als eine Folge allgemeiner Reizbarkeit erklären zu wollen, da hier in den meisten Fällen keine von aussen hinzutretende Reize vorhanden sind, welche diese Bewegungen veranlassen!“

Will man die Empfindung und Bewegung nur an Centralorgane knüpfen, wie an das Centralnervensystem, so dürfte man den niederen Thieren kein Empfindungs- und Bewegungsvermögen zugestehen, indem von solchen Gebilden hier nichts zu sehen ist und selbst gesonderte Nerven und Muskeln nicht hervortreten. Selbiges ruht bei ihnen vielmehr der Potenz nach im Ganzen, und deshalb auch, eben weil das sensitive und motorische Princip sich noch nicht zu einem besonderen Moment daraus geschieden hat, erlischt es nicht durch Theilung des beseelten Ganzen, sondern geht auf die für sich fortlebenden Partikularitäten über, z. B. bei Polypen und Würmern, bei Naïden und Nereïden, wie dies J. Müller ¹⁾ treffend hervorhebt.

Einen schlagenden Beweis für die Existenz der Empfindung ohne Bewusstsein bietet uns das sogleich näher zu erörternde Phänomen der Reflexbewegung bei enthaupteten Thieren. „Reizt man — sagt Volkmann ²⁾ — eine geköpfte Amphibie durch Stechen, Kneipen oder Brennen, oft auch nur durch Anföhlen mit der Hand, so macht das Thier geordnete Muskelbewegungen, welche denen der willkürlichen Ortsbewegungen oft vollkommen gleichen. Diese Erscheinungen dauern bei lebhaften Fröschen, Salamandern und Wasserschlangen immer mehrere, oft viele Stunden nach dem Tode fort.“ Noch mehr! Es haben die reflectirten Bewegungen, wie nicht zu leugnen, den Charakter der Zweckmässigkeit, ohne dass Bewusstsein vorhanden ist. Reizt man z. B. eine geköpfte Schildkröte, so verbirgt sie sich unter ihrem Schilde; Volkmann ³⁾ reizte die Vorderpfoten eines geköpften Frosches und dieser zog sie zurück; auf abermaligen Reiz erfolgte eine noch weitere Retraction, und endlich versteckte das Thier die Pfoten unter den Bauch und veränderte seine sitzende Stellung in eine liegende. Reizt man einen geköpften, sitzenden Frosch heftig an einem Hinterbein, so macht er einen Sprung, streckt also die Schenkel; fasst man ihn unsanft an die Brustgegend, so reckt er die Schenkel nach vorn, stemmt sich mit den Füßen gewaltsam gegen die Hand, welche ihn fasst, und sucht sich frei zu machen; und fasst man ihn mit einer Pincette an der Bauch- oder Rückenhaut, so kratzt er meist mit dem Hinterschenkel der betreffenden Seite die gereizte Stelle, was Fr. Arnold ⁴⁾ auch bei einem enthaupteten Kaninchen in auffallender Weise beobachtete.

Andererseits zeigt es sich, dass im Organ des Bewusstseins, im Gehirn, worin alle Radian der Empfindung wie in einem Brennpunkt sich concentriren, grossentheils auch nicht die Spur einer Empfindung sich zu erkennen giebt, wie die belehrenden Versuche von Flourens ⁵⁾, Hertwig ⁶⁾ und Magendie ⁷⁾ erweisen.

§. 31. Beweise für die Selbstempfindung der Pflanzen.

Für die Selbstempfindung der Pflanzen sprechen folgende Thatsachen:

a. Die durch den Einfluss oder den Mangel des Lichts vermittelten (nicht bedingten) Bewegungen der Blätter und Blüthen ⁸⁾. So ergiebt sich aus den von Decandolle und Meyen

angestellten Versuchen, dass man durch künstlich geleiteten Lichteinfluss die Sinnpflanzen dahin bringen kann, dass sie des Nachts ihre Blätter entfalten, und bei Tage dieselben schliessen. Ebenso die durch Application verschiedener Giftstoffe bewirkten Lebensveränderungen in der Reizbarkeit und Empfindlichkeit der Pflanze. So werden nach den Versuchen von Göppert ⁹⁾ die Blattstiele der *Mimosa pudica* sofort gelähmt, wenn Cyanwasserstoffsäure durch die Spiralröhren abgeschnittener Zweige aufgenommen und bis zu den Stielen geleitet wird. Wir verweisen auf die anderen dahin gehörigen interessanten Versuche von Dassen, Meyen und namentlich von Miquel ¹⁰⁾, und erinnern hier zugleich zum Belege für das Selbstempfinden und die Selbsterhaltung der Pflanzen an die von Chatin 1845 der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegten Untersuchungen über die Wirkungen der arsenigen Säure auf die Pflanzen, aus denen Folgendes hervorgeht: 1) Die arsenige Säure macht die Samen keimunfähig; 2) dies tritt um so eher ein, je höher organisirt die Pflanzen sind; 3) die Pflanzenfaser selbst wird welk, gelb oder schwärzlich, besonders das Gefässsystem; 4) dieses Absterben hängt zusammen mit der durch die arsenige Säure herbeigeführten Atrophie der Zellen, wie dies am besten an den Wandungen der Lücken, an der Basis der Blattstiele, am Wurzelstocke, an den Wurzeln und am Gipfel der Blumenstiele gesehen werden kann; 5) die Wirkung ändert sich nach Art, Alter und Constitution der Pflanze; 6) das Gift wird von der Pflanze, wenn es in geringeren Mengen gegeben wird, so dass dieselbe nicht abstirbt, wieder vollkommen ausgeschieden. Aus diesen Resultaten leuchtet die Selbstständigkeit des Pflanzenzellenlebens mit seiner nach Selbsterhaltung strebenden Tendenz unleugbar hervor.

b. Brannte Meyen die Stengel der Sinnpflanze unfern der Wurzel, so zeigten sich ähnliche Erscheinungen, als wenn J. Müller den blossgelegten Nerven der Frösche und Kaninchen mit einer Lichtflamme kauterisirte und davon sogleich die heftigsten Zuckungen in den dazu gehörigen Muskeln sah. Es zogen sich nämlich die Blattstielgelenke in dem Stengel und dessen Aesten zusammen, und die Blätter wurden dadurch gesenkt, während sich die Blättchen rührten; und wurde das äusserste Blättchen einer Fieder dieser Pflanze gebrannt, so pflanzte sich die durch den Reiz erregte motorische Kraft ebenfalls rück- und wieder vorwärts fort.

Nach Göppert ¹¹⁾ zerstören Gifte die Reizbarkeit der Geschlechtstheile von *Berberis vulgaris*, und nach Nasse ¹²⁾ ist das Terpenthinöl ein sehr kräftiges Erregungsmittel für die Staubgefässe der *Parietaria*.

c. Selbst eine Fortleitung des Reizes — gewissermassen durch sprungweise Reflexbewegung — nach allen Richtungen hin bemerkt man bei den Mimosen; denn so wie das Messer die Rinde einer recht kräftigen Sinnpflanze durchzogen, erfolgt oftmals in demselben Augenblick ein schnelles Herabsinken der entfernt stehenden Blattstiele; ja, Meyen ¹³⁾ hat sogar beobachtet, dass sich Blattstiele in dem Moment des Einschneidens in

das Thier giebt kein Zeichen von Schrecken oder Schmerz; es scheint selbst nicht einmal wahrzunehmen, dass man sich mit ihm beschäftigt.“

8) Sehr sinnreich hat Meyen die nächtliche Stellung der Blätter mit dem Schlafe der Thiere verglichen; je jünger das Blatt, desto tiefer sei der Schlaf (*Vorträge aus dem Gebiete der Naturwissenschaft und der Oekonomie*, Königsberg, 1834). Ja, an einer und derselben Pflanze kann man in einer Nacht alle Verschiedenheiten des Schlafes in Bezug auf verschiedenes Alter beobachten (Meyen, *a. a. O.*, S. 477).

9) *De acidi hydrocyanici vi in plantas*, Breslau, 1827, S. 26.

10) Wiegmann's *Archiv*, 1838, Bd. 2, S. 222. Stellte Miquel Blättchen mit zwei Fiederchen in eine Auflösung von Opiumextract ($\frac{1}{2}$ Gran auf 1 Unze Wasser), so dass die Fiederchen und ein kleiner Theil der Blattstiele in der Flüssigkeit waren, so verloren sie ihre Reizbarkeit.

11) *Linnéa* von 1828, S. 237.

12) Reil's *Archiv für Physiologie*, Bd. 12, S. 278.

13) *Pflanzen-Physiologie*, Bd. 3, S. 520.

1) *Physiologie*, Bd. 1, S. 19. u. 836.

2) Müller's *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 18.

3) *a. a. O.*, S. 22.

4) *Physiologie des Menschen*, Zürich, 1840, Th. 2, Abth. 2, S. 813.

5) *Versuche und Untersuchungen über die Eigenschaften und Verrichtungen des Nervensystems*, Leipzig, 1824.

6) *Experimenta de effectibus laesionum in partibus encephali*, Berlin, 1826.

7) *Vorlesungen über das Nervensystem und seine Krankheiten*, Leipzig, 1840, 2te Lief. „Auf der *Linea mediana* — sagt Magendie (*a. a. O.*, S. 119) — zwischen den Hemisphären befindet sich ein Körper, der einige Zeit einen gewissen Ruf hatte, denn man hielt ihn für nichts weniger, als den Sitz der Seele. Es ist indess das *Corpus callosum*. Wer hätte je geglaubt, dass ein mit so edlem Auftrage (!) begabtes Organ ganz unempfindlich wäre? — Dies ist jedoch der Fall, denn ich mag die Sonde nach vorn, nach hinten und in die Seiten dieses Gehirnthells einstossen,

die Basis des Stämmchens plötzlich senkten, obgleich sie mehr als $1\frac{1}{4}$ Fuss davon entfernt waren. Schneidet man an einem heissen Sommertage das letzte Pärchen der Fiederblätter so vorsichtig ab, dass keine Spur von Erschütterung dabei Statt findet, so legen sich die darauf folgenden Blatthaare mit ihren oberen Blattflächen augenblicklich zusammen, und zwar pflanzt sich die Contraction der Blättchen von der verletzten Spitze des Stieles nach dessen Basis mit verschiedener Schnelligkeit fort. Auch aus den von Runge¹⁾ angestellten zahlreichen Versuchen resultirt auf das Entschiedenste die mehr oder minder bedeutende Fortleitung der angebrachten mechanischen und chemischen Reize, wobei es sich herausstellte, dass die Reaction stets im Verhältnisse zur Stärke des angewandten Reizmittels steht. Durch alles Dieses bewogen, äusserte schon Duhamel, dass es ihm scheine, als hätten die Mimosen eine wirkliche Empfindung (Selbstgefühl).

Eine ähnliche Reizbarkeit beobachtete man auch bei anderen Pflanzen, wie bei der Familie der Oxalideen, und namentlich bei *Oxalis sensitiva*, bei *Robinia pseudacacia*, *Gleditschia triacantha*, bei der Venusfliegenfalle (*Dionaea muscipula* Ellis), bei den Blättern des Sonnenthaues (*Drosera*) u. a. Von den eigenthümlichen willkürlichen Bewegungen des *Hedysarum gyrans*, der Oscillatorien und niedrigsten Algen ist bereits die Rede gewesen, und Chorda²⁾ will sogar in der Spitze der letztgenannten Pflanzen den Sitz des Gefühls entdeckt haben, und sie deshalb (!) zu den Thieren rechnen, was sie indess nach Ehrenberg nicht sind.

Eine noch lebhaftere Bewegung als bei den Oscillatorien sah Meyen³⁾ bei einer, von ihm als *Stigmatonema stellata* bezeichneten, zwischen die Algen und Fadenpilze zu stellenden Pflanze; einfacher als bei den Oscillatorien, wiewohl ganz frei, sind die Bewegungen der Spirogyren.

d. Aus diesen Beobachtungen erhellt aber zur Genüge, dass die Pflanzen nicht nur reizbar (irritabel), sondern auch empfindlich (sensibel) sind, und dass sie in Folge eines ihnen immanenten, wenn auch nicht gegenständlich gewordenen, sondern nur potential vorhandenen, sensitiven Princip, des allen Lebenden ohne Ausnahme zukommenden Selbstgefühls, diese theils durch äussere Reize, theils durch innere Ursachen herbeigeführten Bewegungen offenbaren. So deutet denn die Selbstbewegung der pflanzlichen Individualitäten⁴⁾ auf eine dem Nervenprincipe der Thiere analoge Kraft; weil die Pflanzen empfinden, darum bewegen sie sich, und nicht umgekehrt; denn Alles, was sich selbst fühlt (inne wird), das bewegt (äussert) sich.

§. 32. Selbstempfindung der Urzelle.

Bekannt ist es aus der Generationslehre, dass unmittelbar nach Statt gehabter Befruchtung, in Folge des specifischen Reizes, welchen die Samenfaden (Samenzellen) des Zeugungsstoffes auf die Vitalität der Graaf'schen Eikapsel des mütterlichen Ovariums ausüben, das von seiner Klause befreite Ovulum durch die Eileiter in den Fruchthalter gelangt, um dort sich zu entwickeln. Schon dieser erste Lebensakt, das Sichlosmachen (Erlösen) von der mütterlichen Zelle, worin das Ei gebannt und festgehalten war, noch mehr die Fortleitung durch den Eileiter, sind organische Bewegungen, selbstthätige Regungen, welche auf ein Innwerden des eigenen Seins, auf ein Sichselbstfühlen mit Nothwendigkeit schliessen lassen. Und wenn auch dieses Selbstleben der Urzelle erst durch die Befruchtung auf die klarste

Weise hervortritt, so ist dieser letzte Selbstbefreiungsschritt des Eichens nicht etwa der Ausdruck eines bis dahin latenten Lebens, sondern die Fortsetzung einer ununterbrochenen Reihe ruhig wirkender Thätigkeiten.

§. 33. Selbstempfindung der Dotterzellen.

Ganz dasselbe gilt auch von den wunderbaren Regungen der Zellen der Dotterhöhle im bebrüteten Hühnchen. Sie regen sich, weil sie sich fühlen, und sie fühlen sich, weil sie leben. Für beide Funktionen — für das Sichselbstfühlen und Sichregen —, welche sich im entwickelten Thiere zur Empfindung und Bewegung gestalten, giebt es in diesem ersten Akte der Entwicklung noch keine besonderen organischen Gleichnisse (Nerv und Muskel, Empfindungs- und Bewegungsnerven), vielmehr fallen beide in unmittelbarer Einheit zusammen und suchen deshalb auch späterhin in ihrem festgewordenen Unterschiede (Gegensätze) wiederum durch Vermittelung (Wechselwirkung) die ursprüngliche Einheit zu erlangen.

§. 34. Selbstempfindung der Muskeln.

Wir haben bereits erwähnt, dass bei belebten Gebilden Bewegung niemals Statt finde ohne Selbstgefühl, ohne Innwerden des eigenen Daseins, und dass organische Bewegung in der That nichts Anderes sei, als die Aeusserung des sichselbstfühlenden, vom Leben des Ganzen durchdrungenen Einzeltheils. Dieses jedem Organe immanente Selbstgefühl tritt namentlich als eine subjektive Lebenseigenschaft in allen dem Willenseinfluss entzogenen Muskeln am deutlichsten hervor, und lässt sich selbst in solchen Einzeltheilen längere Zeit wahrnehmen, die aus dem lebendigen Zusammenhange mit dem Ganzen gebracht worden, wie im ausgeschnittenen Herzen, Fruchthalter (s. oben) und Darm. So beobachtete Henle⁵⁾ in der Regel nach einer, wenngleich noch so örtlich beschränkten Reizung des Darms, zirkelförmige Zusammenziehungen, die eine längere oder kürzere Strecke weit peristaltisch fortschritten. Das Herz schlägt so lange, als es sich fühlt, und das beseelte Blut ist der Lebensreiz, welcher dieses incarnirte Selbstgefühl stets erregt; wiewohl das ausgeschnittene Froschherz sein Leben und mit ihm auch sein davon abhängiges Selbstgefühl noch einige Zeit behält, und dieses eben theils selbstständig, theils auf angebrachte Reizung durch rhythmische Bewegung ganz evident an den Tag legt.

Wenn nun ausserdem durch J. Müller erwiesen ist, dass das narkotische Princip bei längerer Berührung des Muskels auch dessen — wie des Nerven — Reizbarkeit endlich erschöpft, so wird diese unmittelbare Folge der Narkose nur durch Aufhebung des Selbstgefühls herbeigeführt, worauf auch die davon abhängige, ja damit zusammenhaltende, wenigstens nie davon zu trennende Reizbarkeit erlischt; denn eine gefühllose Reizbarkeit giebt es eben so wenig, als ein reizloses Gefühl; beides sind nur in der Erscheinung differenzirte, im Wesen aber identische Kräfte, wie wir es bei den pflanzlichen und den niederen Thierorganismen sehen, wo noch für beide Funktionen keine gesonderten Apparate gegeben sind, vielmehr die Bedingungen dazu im Ganzen liegen.

Wie man es gewöhnlich ansieht, wird der Nerv gewissermassen als die Seele (das bestimmende Moment) des Muskels, dieser als der Leib (das bestimmte oder bestimmungsfähige Moment) des Nerven, wenn auch nicht so figürlich, doch in der Wesenheit aufgefasst. Allein wie die Seele (in der von uns als

1) Poggendorf's Annalen, Bd. 25, S. 334.

2) Almanach de Carlsbad de 1836, Prag, 1836, S. 15.

3) a. a. O., S. 365.

4) Als solche werden wir sie jetzt wohl nach der neueren Entdeckung von Schleiden ansehen müssen, indem die ganze Pflanze als ein Aggregat sehr vieler

Zellenorganismen erscheint, weshalb wir auch Martius nur beipflichten können, wenn er die Annahme einer Pflanzenseele zu erweisen sucht (s. dessen Reden und Beiträge über Gegenstände aus dem Gebiete der Naturforschung, Stuttgart und Tübingen, 1838); wenngleich wir nicht begreifen, wie darüber nur noch viel gestritten werden kann, da Leben haben und beseelt sein völlig identisch sind.

5) Pathologische Untersuchungen, Berlin, 1840, S. 92.

πνεῦμα genommenen Bedeutung) nicht auf den Leib wirken könnte, wenn dieser nicht schon an sich seelenhaft oder beseelt wäre, so kann auch der Nerv nicht auf den Muskel operiren, wenn dieser nicht schon an sich — man gestatte uns hier das genau bezeichnende Wort — nervös wäre¹⁾.

Der Muskel kann doch wahrlich den Eindruck des Nerven nicht anders als sichselbstfühlend aufnehmen, welches Selbstgefühl allen constituirenden Gebilden des Organismus schon mit dem Leben eingeboren ist, wenn es auch in der Erscheinung bisweilen nicht merklich hervortritt, und erst, wie bei den Knochen, im pathologischen Zustande, in der Entzündung, auf eine höchst intensive Weise sich zu erkennen giebt. Wenn daher J. Müller²⁾ in Bezug auf die Nerven sagt, dass die äussere Natur uns keine Eindrücke zu schaffen vermöge, die nicht schon aus inneren Ursachen in den Nerven möglich wären, und dass ferner der Sinn eines Menschen, der in der einförmigsten, aller Farbenpracht entblösten Natur geboren wäre, die ihm niemals die Eindrücke der Farben von aussen zuführte, doch deshalb nicht ärmer als der jedes andern Menschen sein würde, indem das Licht und die Farben ihm eingeboren sind, und nur des Reizes bedürfen, um zur Anschauung zu kommen: so gilt diese Wahrheit nicht nur von den Nerven, sondern überhaupt von dem Gesamtorganismus, zu dem die ihn umgebende Natur nur als befreundeter und ergänzender Gegensatz sich verhält, indem er in seinem Innern (subjektiv) schon der Möglichkeit nach dasjenige besitzt, was durch die Erregung von aussen auch wirklich (objektiv) wird. Denn jede harmonische Wechselwirkung setzt nothwendig Wesensgleichheit der Vermittelungsglieder voraus. Und so bildet die Natur die objektive, der menschliche Organismus die subjektive Seite; was jene für sich ist, muss dieser schon an sich sein.

§. 35. Selbstempfindung der Nerven.

Die unlebendige Ansicht vom Leben hatte auch, wie von ihrer Consequenz zu erwarten, die Nerven nicht verschont. Man sah und sieht noch heutzutage in den Nerven nur mechanische Leiter erlittener Eindrücke, die sie ungefühlt, weil selbst gefühllos, von der Peripherie nach dem Centralorgan und von diesem wieder nach der Peripherie tragen, ohne dass beide Enden bei diesem organischen Transport ihr eigenes Dasein inne werden sollten. Allein der Nerv, welcher den schmerzenden Eindruck im Gehirn zum Bewusstsein bringt, muss ihn doch zuvor selbst empfunden haben, und zwar deshalb, weil er angeborenes Selbstgefühl besitzt, und nicht, gleich einem galvanischen Telegraphen, die schmerzlichsten Aufträge schmerzlos ausrichtet.

So haben einige selbst ausgezeichnete Physiologen, wie Bichat³⁾, Magendie⁴⁾, Wutzer⁵⁾, auf Grund ihrer Versuche — die übrigens durch Gegenversuche von Brachet⁶⁾, Mayer⁷⁾, Flourens⁸⁾, J. Müller⁹⁾ und Valentin¹⁰⁾ widerlegt worden sind —, ohne Weiteres dem Gangliarnervensystem das Empfindungsvermögen abgesprochen, weil sie auf dem Wege des Experiments keine Sensationen (Schmerzen) wahrnehmen konnten, was den trefflichen E. H. Weber zu dem gerechten Schmerzensrufe vermochte: „Ich meinestheils halte die alltäglichen Beobachtungen über die Schmerzen in diesen Theilen, welche unempfindlich sein sollen, für beachtenswerther als jene

Experimente“¹¹⁾. Allein die vom *Sympathicus* (dem subjektiven Nervensystem) ausgehenden und so vielfach sich verzweigenden Nerven fühlen im gesunden Verhältnisse nur ihren eigenen Zustand, welchen sie auch bei alienirter Thätigkeit dem Bewusstsein mittheilen, und dann ein Chaos der subjektivsten Gefühle zur Kenntniss und selbst zur Anschauung bringen, die den hypochondrisch verstimmtten Kranken fast bis zur Verzweiflung führen.

Auch die Sinnesnerven empfinden ihren eigenen Zustand, sich selbst, und bringen auch diese subjektiven Empfindungen (Selbstgefühl) zum Bewusstsein, wie aus den subjektiven Sinneserscheinungen, die man auch fälschlich Sinnestäuschungen genannt hat, auf's Deutlichste sich herausstellt. So erregt ein heftiger Druck, Schlag oder Stoss auf's Auge die Empfindung des Lichts, auf's Gehörorgan die Empfindung von Sausen und Klingen, und der galvanische Reiz ruft, wie Humboldt, Pfaff und Ritter erwiesen, in den verschiedenen Sinnesnerven die jedem derselben eigenthümlichen specifischen Empfindungen hervor. Dieselben Selbstgefühle machen sich aber auch in Folge innerer Ursachen bemerkbar; so das Licht- und Farbensehen bei congestivem und erethischem oder entzündlichem Zustande der Nervenhaut und des Sehnerven, ferner auf Anwendung der Belladonna; so das Sausen, Brausen, Klingen und Rauschen in den Ohren bei Wallungen nach dem Kopfe, bei Aneurysmen, bei entzündlicher Affection des inneren Ohres, des Gehörnerven, bei katarrhalischen Zuständen der auskleidenden Schleimhaut. Hierher gehören auch die verschiedenen sogenannten falschen Gerüche und Geschmäcke, das Gefühl von Kälte und Wärme, wie Brennen, Prickeln, Stechen u. s. w. Purkinje hat in seinem klassischen Werke¹²⁾ die verschiedenen Modalitäten dieser subjektiven Gesichterscheinungen beschrieben und wissenschaftlich zu deuten gesucht.

Mit anzuerkennender Meisterschaft hat J. Müller¹³⁾ die Lehre von den Sinnen behandelt, und dabei die Selbstempfindungen der Sinnesnerven einer sorgfältigen Erörterung unterworfen, deren Resultat mit der von uns aufgestellten Theorie von dem angeborenen, durch das Leben bedingten Selbstgefühl aller Organe, und daher auch, wiewohl im eminenten Sinne, der Nerven, deren ganzes Sein ja in Empfindung — gleichviel ob sub- oder objektiver — aufgeht, vollkommen übereinstimmt, wenn er es gleich nur auf die Sinnesnerven beschränkt. Als Hauptsatz hebt J. Müller¹⁴⁾ hervor: dass wir durch äussere Ursachen keine Arten des Empfindens haben können, die wir nicht auch ohne äussere Ursachen durch Empfindung der Zustände unserer Nerven haben, und fügt erläuternd hinzu¹⁵⁾: die Sinnesempfindung sei nicht die Leitung einer Qualität oder eines Zustandes der äusseren Körper, sondern die der Qualität eines Zustandes der Sinnesnerven selbst zum Bewusstsein, veranlasst durch eine äussere Ursache, und diese Qualitäten verhielten sich in den verschiedenen Sinnesnerven verschieden, so wie die Sinnesorgane; doch müssten die äusseren Reize dem Sinnesorgan homogen sein¹⁶⁾. Wenn aber J. Müller trotz dieses Zugeständnisses einer, wenn auch bloss auf die Sinnesnerven beschränkten Selbstempfindung, denselben Nerven die Empfindung des Schmerzes, das Sichselbstfühlen im Schmerze nicht zuerkennt und sie daher der Gefühls-

1) Sehr treffend sagt in einer ähnlichen Beziehung Göthe: „Wär' unser Aug' nicht sonnenhaft, wie könnten wir die Sonne sehen?“ — Nur Gleiches kann von Gleichem erkannt werden, sagt schon Aristoteles.

2) *Physiologie*, Bd. 1, Abth. 2, S. 250.

3) *Anat. génér.*, Vol. 1, S. 227.

4) *Précis de Phys.*, 4te Aufl., 1834, S. 77.

5) *De c. h. gangliorum fabrica et usu*, 1817, S. 126.

6) *a. a. O.*, S. 352.

7) *Nova Acta Acad. Caes. Leopold. N. C.*, Vol. 16, P. 2, S. 753.

8) *Versuche über das Nervensystem*, S. 181.

9) *Physiologie*, Bd. 1, S. 670.

10) *De functionibus nervorum cerebralium et nervi sympathici*, S. 70.

11) Hildebrandt's *Handbuch der Anatomie des Menschen*, Bd. 3, S. 355.

12) *Beobachtungen und Versuche zur Physiologie der Sinne*, Berlin, 1826.

13) *Physiologie*, Bd. 2.

14) *a. a. O.*, S. 250.

15) *a. a. O.*, S. 254.

16) *a. a. O.*, S. 255.

empfindung für unfähig hält, indem die von Magendie in dieser Beziehung gemachten Versuche gezeigt hätten, dass mechanische Verletzungen des Geruchs- und Sehnerven mit keinem Schmerzgefühl verbunden gewesen; so ist einerseits diese Auffassung eines und desselben Zustandes eine inconsequente (denn wie die Sinnesnerven ein spezifisches, d. h. besonderes, so haben sie auch ein allgemeines Selbstgefühl, was im Schmerz eben hervortritt), andererseits besagt das Magendie'sche Experiment nur so viel, dass die höheren Sinnesnerven für unmittelbare mechanische Eindrücke keine Empfänglichkeit äussern. Endlich haben wir kurz zuvor bei den aus denselben Experimentalgründen für unschmerzhaft gehaltenen Gangliarnerven auf die Incompetenz des blossen Versuchs zur Feststellung physiologischer Processe mit E. H. Weber's sinnigem Aussprache hingewiesen. Und so halten wir denn auch hier das Schmerzgefühl bei heftigem Lichteinflusse, starkem Schalle, durchdringendem Geruch für selbstständige — und nicht etwa durch die Hülfsnerven des fünften Nervenpaares vermittelte — Empfindungen des Seh-, Gehör- und Geruchsnerven 1).

Für das Sichselbstfühlen der Nerven spricht noch ganz besonders die Oertlichkeit des Schmerzes, welcher durch direkt auf den leidenden Nerven angewandte narkotische Heilstoffe (mittels der endermatischen Methode) beschwichtigt werden kann, woraus hervorgeht, dass die krankhafte Thätigkeit desselben unmittelbar durch den Einfluss des narkotisirenden, die anomale Reizbarkeit des Nerven herabstimmenden Stoffes aufgehoben wird. Ganz entschieden stellt sich dies aus folgendem sinnreichen Versuche heraus. J. Müller 2) präparirte bei einem Frosche den Schenkelnerven weit heraus und legte ihn in eine Auflösung von essigsauerm Morphin. Nach einiger Zeit hatte das Ende des Nerven seine Irritationsfähigkeit ganz verloren. Dasselbe erfolgte, wenn man Muskeln in eine Opiumlösung tauchte. Bei Kröten, an denen die Nerven so präparirt waren, dass die Unterschenkel nur durch den Schenkelnerven mit dem Rumpfe zusammenhingen, tauchte J. Müller beide in eine starke wässrige Opiumlösung; nach kurzer Zeit war alle Reizempfindlichkeit des Nerven und Muskels für den galvanischen und mechanischen Reiz verloren.

Auch dem Phänomen der Reflexbewegung, welche zuerst von Marshal Hall 3) und zwar mit der unrichtigen Bezeichnung Reflexfunktion (da sie durch gar keine besondere Funktion des Nerven vermittelt wird), und irrthümlich auf eigene sogenannte excitirende und excito-motorische Nervenfasern des Rückenmarks bezogen, und gleichzeitig von J. Müller 4), hierauf von Grainger 5), Volkmann 6), Valentin 7) und Henle 8) beschrieben und gedeutet worden, liegt zunächst das angeborene Selbstgefühl zum Grunde, und zwar nicht nur

des reizaufnehmenden und leitenden peripherischen Nerven, sondern auch des darauf reagirenden und den Reiz auf die betreffenden Muskeln reflektirenden centralen Theils (des Rückenmarks), wengleich diese Empfindung (Selbstgefühl), Reaktion und Reflexbewegung ohne Bewusstsein zu Stande kommt 9). So richtet sich die Ausdehnung der Reflexbewegung, wie Volkmann 10) beobachtete, vorzüglich nach der Stärke des Reizes und nach dem Grade der Reizbarkeit. Reizt man nämlich eine frischgeköpfte Amphibie durch leise Berührung irgend eines Theils, so beschränkt sich die Bewegung oft nur auf die nahe Umgebung der gereizten Stelle selbst; bei etwas stärkerem Reiz bewegt sich das ganze Glied, dessen einer Theil berührt wird, und bei noch intensiverer Reizung verbreitet sich die Bewegung über alle Muskeln. Ferner werden die Reflexbewegungen — bei übrigens gleichbleibender Intensität des Reizes — um so beschränkter, je geringer die Reizbarkeit ist. Auch Grainger 11) erwähnt, dass die Extension der Bewegung in allen Fällen von der Intensität des Reizes abhängt. Dass aber vorzüglich dem Rückenmark das bewusstlose Innwerden dieser ihm zugeführten Reize und die unwillkürliche Reaktion darauf durch zweckmässig combinirte Reflexbewegung innewohne, ergibt sich schon aus dem Umstande zur Genüge, dass bei einer Theilung der geköpften Amphibie in mehrere Stücke, in jeder mit Rückenmark versehenen Partie Reflexbewegungen sich zeigen, und in dem Augenblick aufhören, wo dasselbe zerstört wird; dass ferner eine Längentheilung des Rückenmarks die Ausdehnung der Reflexbewegungen über alle Muskeln beider Körperhälften nicht hindert, so lange nur irgend ein Theil des eigentlichen Rückenmarks (von welchem die zehn ersten Spinalnerven entspringen) in der Mittellinie verbunden bleibt 12). Ganz dasselbe beobachtete J. Müller 13) beim gefleckten Erdsalamander. Wie könnte auch das Rückenmark reagiren, wenn es die ihm zugeführten Eindrücke nicht empfände? Wie könnte dasselbe die Reflexion von Empfindungs- auf Bewegungsnerven bewirken, ohne selbst zu empfinden? Dies stimmt auch mit der Ansicht Volkmann's überein; denn nachdem er die bereits angegebenen (sensiblen) zweckmässig combinirten Reflexbewegungen angeführt, fährt er fort 14): „So hat es denn nach Allem den Anschein, als ob das geköpfte Thier die Einwirkung des Reizes empfände, und unter verschiedenen Mitteln das passendste wählte, um sich der Last der Empfindung zu entziehen“; nur muss hinzugefügt werden, dass sowohl jenes subjektive Innwerden des reizenden Eindrucks (Selbstgefühl), wie die dadurch bedingte entsprechende Reaktion (Selbstbewegung) ohne Bewusstsein geschieht. Ganz dieselbe Ansicht theilt Fr. Arnold 15), darin mehreren älteren Physiologen (Whytt, Legallois) beipflichtend. Die bisweilen sehr heftigen Reflexbewegungen, welche in Folge einer unmittel-

1) Dass nun die von J. Müller aufgestellte Theorie der Sinnesempfindung in ihrer Wurzel mit dem subjektiven Idealismus (Kant, Fichte) zusammenhänge und darin auf- und untergehe, ergibt sich näher aus folgenden Stellen (*Physiologie*, Bd. 2, S. 258): „Selbst die Tastempfindung unserer Hand bringt nicht zunächst den Zustand der Oberfläche des betasteten Körpers selbst, sondern die durch das Tasten erregten Stellen unseres Körpers zur Anschauung. Vorstellung und Urtheil machen aus der einfachen Empfindung etwas ganz Anderes. Auf der verschiedenen Art, wie Körper die Zustände unserer Nerven erregen, beruht die Sicherheit der sinnlichen Unterscheidung. Hier lässt sich aber auch einsehen, warum die sinnliche Erkenntniss uns nie die Natur und das Wesen der sinnlichen Welt aufschliessen kann. Wir empfinden beständig uns selbst in dem Umgange mit der sinnlichen Aussenwelt und machen uns damit Vorstellungen von der Beschaffenheit der äusseren Gegenstände, welche eine relative Richtigkeit haben können, aber niemals die Natur der Körper selbst zu jener unmittelbaren Anschauung bringen, zu welcher die Zustände unserer Körpertheile im Sensorium gelangen.“

2) *Physiologie*, Bd. 1, S. 637.

3) *On the reflex function of the medulla oblongata and medulla spinalis*, in den *Philosoph. Transact.* von 1833, S. 635; ferner: *Lectures on the nervous system and its diseases*, London, 1836; so wie *Memoirs on the nervous system*, London, 1837.

4) *Physiologie*, 1ste Aufl., 1833, Bd. 1, S. 333; 3te Aufl., 1838, S. 718.

5) *Observations on the structure and functions of the spinal cord.*, London, 1837.

6) *Müller's Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 15—35.

7) *De functionibus nervorum*, S. 96.

8) *Pathologische Untersuchungen*, S. 113.

9) J. Müller (*a. a. O.*, S. 718) bezeichnet den spezifischen Charakter der Reflexbewegungen in Kürze also: „Wenn Empfindungen, welche durch äussere Reize auf Empfindungsnerven hervorgebracht werden, Bewegungen in anderen Theilen hervorrufen, so geschieht dies niemals durch eine Wechselwirkung der sensiblen und motorischen Fasern eines Nerven selbst, sondern indem die sensorielle Erregung auf das Gehirn und Rückenmark und von diesem zurück auf motorische Fasern wirkt.“

10) *a. a. O.*, S. 23.

11) *a. a. O.*, S. 57.

12) Volkmann, *a. a. O.*, S. 18 u. 21.

13) *a. a. O.*, S. 719.

14) *a. a. O.*, S. 22.

15) *Lehrbuch der Physiologie*, Zürich, 1840, Th. 2, Abth. 2, S. 814.

telbaren Reizung der sympathischen Nerven des Darmkanals durch Rückwirkung auf das Rückenmark hervorgebracht werden (wie die Krämpfe, starken Diarrhöen und Erbrechen, z. B. in der Cholera), sprechen sehr verständlich für die Empfindung dieser für empfindungslos gehaltenen Nerven.

Henle ¹⁾ führt an, dass selbst schon durch Aufmerksamkeit auf Empfindungsnerven die Empfänglichkeit derselben gegen äussere Eindrücke gesteigert werden, und sogar ohne äusseren Reiz in ihnen ein Gefühl von Schwere und Druck, ja wirklicher Schmerz entstehen könne ²⁾. „Demnach — fährt er fort — dürfte man auch die Aufmerksamkeit als eine Art von Reizung ansehen, und der Nerv, der auf diesem Wege erregt ist, könnte eben sowohl, wie nach Erregung von aussen her, durch Mittheilung seinen Zustand auf andere, namentlich Bewegungsnerven, reflectiren. Eine solche Mittheilung findet in der That Statt und aus ihr erklärt sich die Entstehung von Krämpfen, namentlich in unwillkürlichen Muskeln, durch die Beobachtung des eigenen Körpers, worin die Hypochondrischen es meist zur Virtuosität gebracht haben. So entstehen auch Anfälle von hysterischen Krämpfen des Herzens und der Athemmuskeln um so sicherer, je zuversichtlicher sie erwartet wurden, und bleiben — gleich den reflectirten Krämpfen in Folge von Reizung neuralgisch afficirter Theile — aus, wenn es gelingt, die Aufmerksamkeit des Kranken auf einen anderen Gegenstand zu lenken.“ — Hier zeigt es sich bis zur Evidenz, dass das Selbstgefühl der Nerven selbst durch psychische Momente erregt werden kann.

§. 36. Selbstempfindung des Blutes.

Wie die Selbstbewegung des Blutes die unmittelbare Folge seines Sichselbstfühlens, so ist dieses wiederum das unmittelbare Resultat des Blutlebens. Wäre demnach das Eigenleben des Blutes erwiesen, so würden damit nothwendiger Weise auch seine Prädikate: das Sichfühlen und Sichregen — entsprechend den beiden Grundbestimmungen des geistigen Lebens: dem Sichwissen und Sichwollen — als die Urphänomene alles Lebens, erwiesen sein; denn ein gefühl- und regungsloses Leben ist ein gleicher Widerspruch, als ein sich fühlender und bewogender Tod. Das Leben des Blutes aber gegenwärtig noch in Frage stellen, hiesse in der That, den Zeiger der Zeit nach rückwärts schieben und einen geschichtlichen Anachronismus festhalten, der — alle anderen Gründe bei Seite gesetzt — schon durch die wichtige und nicht hoch genug anzuschlagende Entdeckung des Eigenlebens der Zelle, als einer mit selbstständiger metabolischer und plastischer Kraft ausgestatteten, selbstthätig sich ernährenden, selbstthätig ab- und ausscheidenden, mikroskopischen Individualität, hoffentlich für immer überwunden und nur noch als historisches Residuum einer unlebendigen Auffassung vorhanden ist. Muss demnach jetzt das Blut als ein System solcher selbstständiger Organismen oder Totalitäten (Blutzellen) angesehen werden, und besitzen diese, wie es sich in der Primordialentwicklung geoffenbart hat, ein in lebhaften Bewegungen und Neubildungen sich kundgebendes Leben; ja, geschehen alle Lebensprocesse selbst im entwickelten Organismus nur durch die Energie der überall und auf allen Punkten vorhandenen lebenden Zellen: so wird es einleuchten, wie der hier und da noch auftauchende Zweifel an dem Eigen-

leben des Blutes in sich zusammenfällt und von der siegenden Kraft der Thatsachen absorbirt wird.

Schon aus dem einen Grunde, dass das Blut selbstständig erkrankt, ist auch sein selbstständiges Leben gerechtfertigt; denn Erkranken ist ein Vorzug des Lebenden. Ist doch der Krankheitsprocess selbst nichts Anderes, als ein Conflict des jedem organischen Gewebe innewohnenden Lebens mit dem auf dasselbe feindlich einwirkenden Agens. Dass es primäre Krankheiten des Blutes gebe, gestehen selbst Diejenigen, welche sonst die Affection der Festgebilde als nächsten Grund dazu ansehen, und rechnen hierher mit Recht vor Allem die durch Contagion hervorgerufenen ³⁾. Welchen hemmenden Einfluss die Aufnahme des Veneneiters in das Blut für das Leben desselben ausübe, und wie sich alsdann ein dem Typhusgang ähnlicher Vorgang in Folge der primären Blutinfection durch den Eiterstoff bilde, haben die Beobachtungen von Dance, Arnott ⁴⁾ und Balling dargethan.

Dass ferner die Thiergifte, wie das Vipern-, Milzbrand-, Anthrax-, Carbunkel-, Hospitalbrand-, Wuth-, Schanker- und Sectionsgift, primär das Leben angreifen, hat sich aus den zahlreichen Versuchen von Fontana, Coindet, Orfila und Hertwig entschieden festgestellt. — Die Mittheilung des Wuthgiftes durch Uebertragung des Blutes wuthkranker auf gesunde Hunde mittelst der Impfung, ist durch die lehrreichen Versuche von Hertwig ⁵⁾ erwiesen. Dass der Milzbrand auf ursprünglicher Blutcontamination beruhe, ergibt sich aus der von Thaer ⁶⁾ beschriebenen, im Ost- und West-Havelländischen Kreise im Sommer 1818 herrschend gewesenen Milzbrand-Epidemie. Dass ferner die narkotischen Gifte durch primäre Blutvergiftung (Narkose) wirken, hat der Physiolog J. Müller, dessen reichhaltige Forschungen auch auf die praktische Heilwissenschaft einen so mächtigen Einfluss ausübten, durch entscheidende Versuche, auf die wir späterhin bei der Erörterung der Arzneiwirkung zurückkommen werden, aus dem Reiche der Hypothesen in das der gesicherten Thatsachen gestellt ⁷⁾. Selbst die arsenige Säure (Arsenik) wirkt, in kleinen absorptionsfähigen Gaben beigebracht, nur durch eine desorganisirende, das Blutleben unmittelbar vernichtende Affection, in welchen Fällen man dann keine Spur des Giftes im Magen-Darmsysteme vorfindet, wie die hierher gehörigen Beobachtungen von Ettmüller, Metzger, Wagner und Orfila auf das Ueberzeugendste darthun ⁸⁾. Gleiches gilt auch von der Cyanwasserstoffsäure (s. Arzneiwirkung).

Andere wichtige Beobachtungen über primäre Blutvergiftung sind durch die Transfusionsversuche Dieffenbach's ⁹⁾ bekannt geworden, aus denen sich unter Anderem ergibt: dass durch Uebertragung von Blut eines rotzkranken Pferdes auf ein gesundes, und zwar vermöge unmittelbarer Ueberleitung aus der *Cruialis* des ersteren in die *Jugularis* des letzteren, hier binnen einigen Tagen alle Zeichen der ausgebildeten Rotzkrankheit und bei der Section des Thieres alle charakteristischen Erscheinungen dieses Uebels hervorgebracht wurden. Noch ein anderes interessantes Phänomen hat Dieffenbach bei seinen Transfusionsversuchen beobachtet: nämlich die unbedingte Tödtlichkeit des Säugethierblutes für Vögel. „Welcher eigenthümliche Stoff, oder welches dynamische Princip — sagt derselbe ¹⁰⁾ — liegt im Blute der Säugethiere, dass dieses, zu wenigen Tropfen in den Kreislauf der Vögel gebracht, ihr Leben wie durch einen Zau-

1) *Pathologische Untersuchungen*, S. 116.

2) Brodie (*Lectures illustrative of certain local nervous affections*, London, 1837, S. 53) sagt in dieser Beziehung sehr richtig: „Close attention will discover in any, even in the most healthy organ, sensations which had been previously overlooked; and constant anxiety on the subject may magnify such sensations into pain.“

3) Nasse, *Das Blut in mehrfacher Beziehung*, Bonn, 1836, S. 254. Hauff, *Die Solidar-Pathologie*, S. 71.

Sobern.-Lessing, *Arzneim. I.* — 4te Aufl.

4) *Ueber Venenentzündung und deren Folgen*, übersetzt von Himly. Jena, 1830.

5) *Beiträge zur Kenntniss der Wuthkrankheit*. Berlin, 1829.

6) *Casper's Wochenschrift*, 1836, No. 16.

7) *Müller's Physiologie*, Bd. 1, S. 611 bis 613.

8) Sobernheim und Simon, *Toxikologie*, Berlin, 1838, S. 187.

9) *Ueber die Transfusion des Blutes u. s. w.*, Berlin, 1833.

10) *a. a. O.*, S. 57.

berschlag vernichtet, oder sie unter den heftigsten Convulsionen tödtet, als wäre das stärkste narkotische Gift ihnen eingeflösst worden? In keinem dieser Fälle war eine Zufälligkeit die Ursache des Todes. Nichts Materielles, keine körperliche Verschiedenheit des Blutes konnte so schnellen Tod herbeiführen; nur die lebendige Fremdartigkeit des Blutes der Säugethiere ist für die Vögel die Ursache der urplötzlichen Vernichtung des innersten Lebens.“ Andererseits haben die von Dumas und Prévost¹⁾, Nysten²⁾, Blundell³⁾, Scheel⁴⁾ und Dieffenbach⁵⁾ gemachten Beobachtungen und Versuche zur Evidenz erwiesen, dass die Blutüberleitung von gesunden Thieren auf künstlich in einen Zustand der Asphyxie versetzte (jedoch stets auf gleichartige) wiederbelebend wirkt, und diese belebende Kraft entfaltet das Blut selbst auf den menschlichen Organismus. So rettete Brigham⁶⁾ das Leben einer Wöchnerin, die bereits alle Zeichen der Anämie darbot, durch Einspritzungen von 12 Unzen Blut innerhalb einer Pause von 10 zu 10 Minuten; Blundell⁷⁾ eine Wöchnerin, die in Folge einer nicht zu stillenden nachgeburtlichen Uterinblutung dem Tode nahe war. Derselbe und Waller⁸⁾ injicirten bei einer, gleichfalls schon blutleer daliegenden und kein Lebenszeichen mehr von sich gebenden Frau nach und nach 8½ Unzen Blut mit dem besten Erfolg.

Eben die örtliche Vergiftung des Blutes zeugt am deutlichsten vom Eigenleben desselben, welches, wie erwähnt, in den eigentlichen Blutorganismen, in den Blutkörperchen (Blutzellen) sich concentrirt, die auch, wie Reichert⁹⁾ dargethan, allein den Stoffwechsel vermitteln und die Ernährung aller Gewebe des Organismus unterhalten, die frische Lymphe sich aneignen, die unbrauchbare abscheiden, die Luft in den Lungen selbstthätig assimiliren, Kohlensäure ausdünsten, Sauerstoff aufnehmen, mithin als die eigentlichen Agenten des Blutes sich erweisen. Mit ihnen wird daher zunächst der in den Circulationsstrom gelangte Giftstrom in Conflict treten; dass aber diese Affection der Giftsubstanz und die darauf folgende Reaction der Blutorganismen nicht Statt finde, ohne dass die individualisirten Blutzellen diesen vernichtenden Reiz durch Selbstgefühl inne werden, lässt sich mit derselben und noch grösseren Sicherheit, wie bei den analogen Pflanzenvergiftungen (s. oben) annehmen.

Denn Gift ist der existirende Widerspruch, der sich auf seinem Höhepunkte nicht mehr vermitteln und durch das Leben versöhnen lässt. In dieser lebensbedrohenden Affection, bei gleichzeitiger Niederdrückung und endlicher Lähmung der organischen Reaction, liegt eben das specifische Moment, das Heim-

tückische und Gefährliche des Giftes. Jeder derartige Affect des Blutes setzt aber ein Sichselbstfühlen als immanenten Grund voraus, weil Afficirbarkeit ohne wirkliches Innewerden des eigenen Daseins unmöglich ist. Hiervon hängt auch die nachfolgende freithätige Reaction des Blutes ab.

Offenbar sind aber sowohl Steinheim¹⁰⁾ als der ihm hierin nachfolgende Rösch¹¹⁾ zu weit gegangen, wenn sie, wie auch Schnurrer¹²⁾, dem Blute eine objektive Empfindung der verschiedenen Gemüthseindrücke zumuthen. Ein derartiges übergreifendes, bewusstes Sensationsvermögen besitzt das Blut eben so wenig als die Pflanze oder die Organe, deren Thätigkeit in das Gebiet der sogenannten unwillkürlichen Funktionen fällt; es ist nur ein subjektives und unterschiedloses Erfassen des eigenen Zustandes; sich selbst fühlt das Blut im Eindrücke, nicht aber die Natur der Eindrücke, wie z. B. den Ekel, Schreck, Zorn, die Scham und andere Gemüthsaffecte. Noch viel weniger können wir uns mit der von Heidler¹³⁾ veröffentlichten Ansicht befreunden, wonach das Blut, welches als der thätigste und vielseitigste „Agent des Lebens“ bezeichnet wird, „die unmittelbare und allgemeine Quelle des Schmerzes“ sein soll.

Was hingegen die lebendige Spannung oder den *Turgor vitalis* des Blutes und den entgegengesetzten Vorgang, oder den *Collapsus* desselben, als ein vom Eigenleben des Blutes zeugendes Phänomen betrifft, so pflichten wir Rösch¹⁴⁾ und Spitta¹⁵⁾ vollkommen bei, dass diese Lebenseigenschaft zunächst dem Blute selbst zukomme, nur dass wir sie auf die Ausdehnung und Zusammenziehung der Blutzellen (Blutkörperchen) zurückführen, welche Vorgänge schon bei der unmittelbaren Application differenter Heilstoffe oder Gifte auf diese Blutorganismen ganz deutlich wahrgenommen werden können¹⁶⁾. Ja, es beruhen die von Donné¹⁷⁾ der Akademie der Wissenschaften zu Paris vorgelegten, und von Pappenheim ebenfalls beobachteten¹⁸⁾, mikroskopischen eigenthümlichen Umänderungen der Blutkörperchen unmittelbar nach dem Tode, welche als das erste und sicherste Kennzeichen desselben, so wie als das beste Unterscheidungsmoment vom Scheintode angegeben werden, falls sie überhaupt existirten¹⁹⁾, recht eigentlich auf dieser sichselbstfühlenden Individualität der mikroskopischen Blutorganismen. Mit zutreffenden Gründen vertheidigt daher auch Rösch²⁰⁾ diese immanente Eigenschaft des Blutes gegen die solidescirende Ansicht Hauff's²¹⁾, welcher alles Leben von den *Solidis* herleitet und alle Thätigkeit zuerst vom Nervensystem ausgehen lässt²²⁾.

1) Untersuchungen über das Blut und seine Lebenserscheinungen, in Meckel's Archiv, Bd. 5.

2) *Récherches de Physiologie et de Chimie pathologique*, Paris, 1811.

3) *Observations on transfusion of Blood*, London, 1825.

4) *Die Transfusion des Blutes*, Berlin, 1828, Bd. 3.

5) a. a. O.

6) Fälle von Transfusion, im Hamb. Magaz., 1827, Juli und August, S. 68.

7) *Medic. chirurg. Transact.*, Vol. 9.

8) *Froriep's Notizen*, 1821, Bd. 14, No. 21.

9) a. a. O., S. 62.

10) *Die Humoral-Pathologie*, Schleswig, 1826, S. 565.

11) Ueber die Bedeutung des Blutes im gesunden und kranken Leben, Stuttgart, 1839, S. 29.

12) *Allgemeine Krankheitslehre, gegründet auf die Erfahrung und auf die Fortschritte des neunzehnten Jahrhunderts*, Tübingen, 1831.

13) Das Blut in seinen heilkräftigen Beziehungen zum Schmerz im Allgemeinen und zu den Neuralgien in's Besondere, Prag, 1839; und Derselbe 1845 in seinem Werke: Ueber das Blut.

14) a. a. O., S. 18.

15) *Die Expansion des Blutes*, Rostock, 1835.

16) Nach C. H. Schultz (*Froriep's Neue Notizen*, 1845, Bd. 34, S. 13) sollen die Blutblasen durch reizende Arzneien (*Spiritus camphor.*, *Oleum Terebinth.*, *Tinctura Pimpinell.*, *Tinct. Cantharid.*, *Ol. Petrae*, *Tinct. Spilanth.* (*Paraguay Roux*), *Spirit.*

Cochlear., *Ol. Cajeput.*, *Ol. Rorismarin.*, *Tinct. Opii simpl.*, *Tinct. Cinnamom.* u. s. w.) aufschwellen, aus der platten in mehr oder weniger runde Formen übergehen, ähnlich, wie er es im entzündeten Blute beschrieben habe. Die Blasen erscheinen dabei mehr oder weniger entfärbt, am meisten durch *Oleum Rorismarini*, *Cajeputi*, *Terebinthinae* und *Spiritus camphoratus*. Im Ganzen werde die Contractilität und Reizbarkeit der Blasenmembran ausserordentlich gesteigert. Die in Blausäure wie in Coniin gebrachten Blasen würden gelähmt, während dagegen durch Opium, Chinin und Strychnin die Contractilität erhöht werde. In wie weit diese Versuche jedoch maassgebend sind, lassen wir dahingestellt.

17) Carus, *System der Physiologie*, Th. 1, S. 338.

18) *De cellularum sanguinis indole ac vita observat.*, Berlin, 1841.

19) Donné hat sie neuerdings (*Cours de microscopie*, 1845) zurückgenommen, wie er dies mit seinen Tripperthierchen, Schankervibrionen u. s. w. gethan; auch Virchow will nichts davon gesehen haben.

20) a. a. O., S. 17 bis 19.

21) *Die Solidar-Pathologie*, S. 20 bis 26.

22) Was aber den Kern des Streites, die vermeintliche höhere Dignität der Solidar- (Nerven-) oder der Humoral- (Blut-) Pathologie anlangt, so haben Rösch sowohl als Hauff umsonst gekämpft, weil von einem solchen trennenden Entweder Oder — eine klaffende Wunde, welche der stets abstrahirende Verstand dem Leben geschlagen — im Organismus gar nicht die Rede sein kann, vielmehr überall — im Leben wie in der Wissenschaft — das vereinigende „Sowohl als auch“ die absolute Form der organischen Auffassungsweise ist, wodurch die

Auch die Flüssigkeit des Blutes innerhalb seiner Kanäle zeugt von der eigenen Lebendigkeit; der — auch ihm immanente — Fluss des Lebens ist es, welcher das Blut stets flüssig erhält; wie denn in der That im Organismus nichts absolut fest, sondern Alles, selbst die relativ solidesten Gebilde, die Knochen, im stetigen inneren Wandel begriffen ist, im lebendigen, wenn auch geräuschlosen Bildungsflusse kreist. Daher hat man die Blutgerinnung ganz richtig als einen Akt des Sterbens bezeichnet; das concrete Blut ist auch das todte und das Blutgerinnsel nur sein sichtbarer Leichnam. Wie sehr und wie vergebens hat man sich abgemüht, dasjenige Moment zu ergründen, welches zunächst den Fluss des Blutes bedingen sollte, und bald die thierische Wärme, bald den behinderten Luftzutritt, dann wieder die Lungen- und Herzthätigkeit, den Alles vermögenden Nerveneinfluss¹⁾, die Capillarität der feinsten Gefässe²⁾, oder, wie Raspail³⁾, die Sättigung des freien Natron im Blute durch die Kohlensäure im Ernste dafür angesehen, ohne zu bedenken, dass der nächste Grund wohl im Leben des Blutes selbst liege, worüber jetzt, nach der Entdeckung, dass auch die Blutkörper (gleich den Chylus- und Lymphkörpern) individualisirte Zellen (Blutzellen) sind, kein Zweifel mehr obwalten kann⁴⁾.

So hat denn in unseren Tagen das, zwei ganzen Jahrhunderten voraneilende Wort des unsterblichen Harvey⁵⁾: „*Utrumque autem et motum et sensum sanguini inesse omnibus fit conspicuum documentis, etiamsi Aristoteles id negaverit!*“ vollkommene Bestätigung gefunden. Denn auf's Ueberzeugendste haben sich aus dem Eigenleben der mikroskopischen Zellenorganismen das Eigenleben der Blutzellen mit der, allen Zellen ohne Ausnahme zukommenden, selbstthätigen plastischen und metabolischen Funktion, und aus dem thatsächlich erwiesenen Eigenleben der Blutzelle wiederum die, allem Lebenden ohne Unterschied zukommenden, wenngleich in der Erscheinung mannigfach modificirten, ursprünglichsten Lebensoffenbarungen: die selbstständige Bewegung und Empfindung der Blutzellen, herausgestellt. Da nun nach den neueren, bereits mehrfach erwähnten Beobachtungen alle Gewebe, Systeme und Organe, kurz alle Elementartheile des Körpers aus Zellen sich bilden, die

Zelle selbst aber ein geschlossenes Ganzes, gleichsam für sich einen mikroskopischen Organismus darstellt, mit eigenem Leben begabt ist, selbstthätig wirkt und sich erhält: so sind auch die Prädikate des Lebens, der Bewegungs- und Empfindungstrieb (in der einfachsten Form als Selbstregung und Selbstgefühl sich darbietend), allen Theilen des Organismus ohne Ausnahme immanent. Es ist daher kein Grund vorhanden, das überall anwesende Leben aus irgend einer Centralquelle ab- und überzuleiten, oder physikalische Apparate, etwa die vom Leben bedingten mechanischen und chemischen Momente, als Erklärungsgrund für die Energie der selbstthätigen Zelle anzusehen, und auf diese, freilich beliebte Weise die Ursache mit der Wirkung zu verwechseln.

Was endlich ganz entschieden und unabweisbar für das Eigenleben des Blutes, für das Sichinnewerden und Insichbewegen des Blutes spricht, ist die aktive Rolle, welche die Blutzellen bei ihrer eigenen Ernährung sowohl, als auch bei der freithätigen Mittheilung ihres Nahrungsmaterials an die Elementarzellen der Gewebe und Systeme des Organismus übernehmen; ferner die, auf der Individualität der Blutzellen beruhende, spontane Aneignung der von den Zellen der Darmschleimhaut ihnen übergebenen Nahrungssubstanz, so wie die organische Assimilation der atmosphärischen Luft in den Lungen⁶⁾, und die auf derselben Energie der Blutzelle beruhende Abscheidung der zur Selbsterhaltung ungeeigneten Stoffe — wovon sogleich näher bei dem dritten Urphänomen des Lebens, der Selbsterhaltung, gehandelt werden soll. — Alle diese Processe werden durch die Energie der individualisirten Blutorganismen (Blutkörperchen) allein und zunächst verrichtet, und fallen in ihrer Wurzel mit dem selbstständigen ursprünglichen Eigenleben des Blutes zusammen. So lange man freilich noch annahm, dass der Nährstoff mittelst Endosmose die Gewebe durchdringe, mittelst Exosmose das Unbrauchbare ausgeschieden werde, und diese physikalische Vorstellung für eine organische Erklärung eines so wichtigen physiologischen Processes, wie die Ernährung, ausgab, so lange konnte auch natürlich von dem selbstständigen Leben und der hervortretenden Aktivität der Blutzellen nicht die Rede sein⁷⁾.

Vernunft die verständig auseinandergehaltenen Glieder wieder vernünftig zusammenbringt und versöhnt, indem sie die festen Gegensätze (Nerv und Blut) als willkürliche Schranken aufhebt und zu flüssigen Momenten einer übergreifenden Einheit (des Lebens) herabsetzt.

1) „Man sagt: das Blut werde durch die Nerven flüssig erhalten; allein diese Erklärung scheint den Gegenstand nur in mystisches Dunkel zu hüllen, denn wir begreifen nicht, auf welche Weise die Nerven dies bewirken sollen“ (Burdach's Physiologie, Bd. 4, S. 378).

2) Diese Ansicht hat Hünefeld (*Der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 28 bis 31) zu motiviren gesucht.

3) Nasse, *Das Blut in mehrfacher Beziehung*, Bonn, 1836, S. 186.

4) Auch ein sehr ruhiger Praktiker, Charles J. B. Williams (*Allgemeine Pathologie und Therapie*, deutsch von L. Posner, 1844, S. 100), nennt die Blutkörperchen lebende Zellen, und glaubt von ihnen annehmen zu dürfen, dass sie die Fähigkeit der Secretion und Reproduction besitzen.

5) *De generatione*, Lib. 3.

6) Magnus hat durch sinnreiche Versuche sowohl im arteriellen wie im venösen Blute Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff nachgewiesen (Poggendorf's Annalen, 1837, St. 4, S. 583), und zwar gleich viel Sauerstoff im arteriellen wie im venösen.

7) Da dieses Verhältniss der Blutkörper ein höchst wichtiges ist, so wollen wir die Gründe, welche Reichert dafür angiebt, hier näher anführen: „Bei der Ernährung der Gewebe durch das Blut — sagt derselbe (*Das Entwicklungsleben im Wirbelthierreiche*, S. 62) — ist es nothwendig, zu erwägen, ob die Nahrungsstoffe den Blutzellen, oder dem *Liquor sanguinis*, oder vielleicht beiden, doch in verschiedenen Orten, entzogen werden. Die Entscheidung dieser Fragen wird zunächst davon abhängen, zu bestimmen, welcher von den genannten Bestandtheilen des Blutes von der Schleimhaut die Nahrungsstoffe empfängt, denn von diesem lässt sich dann voraussetzen, dass er dieselben auch an die Gewebe hauptsächlich verabreicht. Nun ist es physiologisch nicht anders denkbar, als dass die Blutzellen sich den Nahrungsstoff von der Schleimhaut aneignen. Denn wäre der *Liquor sanguinis* der empfangende Theil, so müsste die Ernährung des Blutes durch die

Schleimhaut auf dem Wege einer physikalischen Exosmose und Endosmose vor sich gehen, da eine Assimilationskraft in der Flüssigkeit nicht statuirt werden kann. Solche Erklärungen physiologischer Processe sind indess nicht mehr zulässig, und es bleibt uns daher nur übrig, die Blutzellen für den, die Nahrungsstoffe ursprünglich aufnehmenden und daher auch an die Gewebe vorzugsweise verabreichenden Theil des Blutes zu halten. Für diese Annahme sprechen nun noch folgende Gründe: 1) Die Blutzellen bilden den wesentlichen Bestandtheil der Blutmasse. Sie nur allein sind bei der Blutbildung sowohl während des Entwicklungslebens, als nachher gegeben; wir sehen sie auch in den äusseren Kiemen der Tritonen, in der *Area vasculosa* dicht gedrängt bei einander liegen, so dass der *Liquor sanguinis*, ursprünglich wenigstens, nur an Masse gering und ein neu hinzutretender Theil des Blutes sein kann. Die Entstehung der Blutflüssigkeit ist durch das Grundgesetz zu erklären, nach welchem bei der Aneignung von Nahrungsstoffen das für das Leben und die Funktion Unbrauchbare von den Zellen ausgeschieden wird. Nun assimiliren sich die Blutzellen den Nahrungsstoff von den Schleimhautzellen, und sie müssen ihrerseits das Untaugliche ausscheiden, welches ursprünglich den *Liquor sanguinis* bildet. Später wird derselbe noch durch die Lymphhe, wenn letztere durch ihre eigenen Kanäle in die Blutgefässe ergossen wird, vermehrt. 2) Die Funktionen des gemeinschaftlichen Zellenorganismus beruhen überall auf den, zu den Systemen und Organen zusammengetretenen Zellen, so im animalen, wie im vegetativen Systeme. Demgemäss dürfen wir voraussetzen, dass auch das Blutsystem seine Funktion, die Ernährung der Gewebe des Organismus, vorzugsweise durch die Blutzellen vollführe. 3) Wir haben früher erwähnt, dass gerade in den Blutkanälen des Darmes, welche mit der Schleimhaut in Berührung kommen, kleine, den Fettkügelchen ähnliche Körnchen in der Zellenhöhle der Blutkörperchen bemerkbar sind. Diese Körnchen beobachten wir in den Blutzellen anderer Theile des Körpers nur in weit geringerer Menge, gemeinhin gar nicht. Daher ist es höchst wahrscheinlich, dass dieselben den, von der Schleimhaut angezogenen Nahrungsstoff der Blutzellen darstellen. 4) Auch bei dem Contacte des Blutes mit der atmosphärischen Luft in den Lungen sind es die Blutzellen, an welchen die dadurch hervorgerufenen Veränderungen sichtbar werden, und die also den für die metabolischen Lebenserscheinungen der Zellen nothwendigen Sauerstoff den Geweben mittheilen. — Sind die

C. Selbsterhaltung.

§. 37. Ursache des Wachstums und der Ernährung bei Pflanzen und Thieren.

Alles, was sich fühlt und bewegt, das sucht sich auch selbstständig zu erhalten, sein Fürsichsein so lange als möglich zu behaupten. Gleich dem Selbstbewegungstrieb entspringt auch das dritte Urphänomen des Lebens, die Selbsterhaltung, aus derselben Lebensquelle, dem Selbstgefühl. Um mit der Aussenwelt sich zu vermitteln und darin sich freithätig zu erhalten, bilden die chaotisch vereinten Dotterzellen durch gemeinsames Zusammentreten und nachfolgende Umwandlung ein auf allen Punkten vom Leben der Zelle durchdrungenes Ganzes (Zellenorganismus). Die daraus hervorgegangenen Elementar-gewebe, Systeme und Organe manifestiren gleichfalls die drei Grundeigenschaften des Lebens (Selbstempfindung, Selbstbewegung, Selbsterhaltung), wenn auch in verschiedenen Ausdrucksweisen (Typen). Jede Zelle ist eine *Monas*, die ein selbstständiges Leben führt, sich selbst ernährt und die Stoffe bildet, welche ihrer Energie genehm sind.

Der so wichtige Process des Wachstums und der Ernährung ist bei den Pflanzen- und Thierorganismen erst in neuester Zeit durch die Beobachtungen, welche dort Schleiden, hier Schwann mit überaus glücklichem Erfolge anstellten, physiologisch aufgeheilt, und dasselbe Entwicklungsprincip in beiden Reichen nachgewiesen worden. Schon längst wusste man, dass mehrere Gebilde, namentlich die Krystalllinse, Epidermis, die Sehnen, Nägel u. a., ohne direkte Vermittelung von Blutgefässen wachsen, und man verglich dies Wachstum mit dem der Pflanzen, ohne weitere Folgerungen, wie sie doch so nahe liegen, aus diesem merkwürdigen Phänomene zu ziehen. Dass aber überhaupt beide Processe, Ernährung und Wachstum, in allen organischen Geweben auf eine und dieselbe Weise, nämlich nur durch die Kraft der individualisirten, ein geschlossenes Ganzes bildenden Zelle vollzogen werden, und dass die daran sich knüpfenden anderen plastischen Funktionen, wie Absonderung, Aufsaugung und Ausscheidung, gleichfalls durch die Energie der lebenden Zelle geschehen, war unbekannt. Wenn man ferner früherhin annahm, die Vermehrung der Masse (Wachstum) geschehe bei anorganischen Körpern durch Juxtaposition, bei den organischen hingegen durch Intussusception, so hat Schleiden¹⁾ für die richtige Erkenntniss des Pflanzenlebens, zumal in Bezug auf das Entwicklungsprincip, dargethan, dass beide Modalitäten des Wachstums bei den Pflanzen Statt finden.

§. 38. Selbsterhaltung der Zelle.

Die Selbsterhaltung der Zelle, ihre Ernährung und ihr Wachstum sind recht deutlich an den primitiven Dotterzellen zu sehen, noch lange bevor das Blutssystem angelegt ist. Eine jede dieser Zellen führt ihren kugeligen Nahrungsinhalt mit sich, auf dessen Kosten sich die junge Zellengeneration bildet. Im entwickelten Organismus übernimmt das Blut, und — wie oben

Blutzellen demnach als die eigentlichen Träger des Nahrungsstoffes anzusehen, so kann der *Liquor sanguinis* gleichwohl unter gewissen Verhältnissen als Ernährungsmaterial dienen. Diese Annahme wird um so nothwendiger, wenn man erwägt, dass die Blutflüssigkeit doch fortwährend vermehrt wird und nun nicht verringert werden sollte. Es ist früher schon angedeutet worden, dass der *Liquor sanguinis* aus zwei Theilen besteht, aus der von den Blutzellen abgeschiedenen Masse — wobei wir hier gelegentlich an die von Zimmermann, Beltrami und Giovanni Polli (*Omodei Annal.*, 1845, Febr.) aufgestellten Behauptungen erinnern, dass ein Hauptbestandtheil des Plasma, der Faserstoff, Produkt der regressiven Metamorphose sei, nach Zimmermann insbesondere der Muskelmauser — und aus der, später durch das Lymphsystem hinzugekommenen Lymphe. Letztere wird nun wenigstens theilweise von den Blutzellen selbst assimiliert und so verbraucht; die als untauglich abgeschiedenen Massen aber müssen irgendwie auf andere Weise eine Abnahme finden. Hier liegt es nahe, an die Organe zu denken, welche die anomalen Stoffe aus dem Blute entfernen: an die Wolff'schen Körper, an die Nieren, an die Drüsen in

erwähnt — ganz besonders die Blutzelle, das Vermittelungsgeschäft bei der Ernährung, führt den Elementarzellen der Gewebe, Systeme und Organe das allgemeine Nahrungsmaterial zu, welches diese Zellen, vermöge der ihnen insgesamt zukommenden Individualität, selbstthätig sich aneignen und in ihre Substanz umwandeln. Es spielt daher das Blut bei der Ernährung der organischen Gebilde nur die Rolle eines Vermittlers, während die Zellen selbst, vermöge ihrer plastischen und metabolischen Kraft, die Assimilation des Nährstoffes übernehmen, wie denn auch z. B. die Krystalllinse ganz ausser dem Kreise des Blutlaufs steht, sich ohne Blutgefässe ernährt und erhält; eben so die bekanntlich ganz gefäss- und nervenlosen Epithelien — zum deutlichen Beweise, dass Selbsterhaltung und Wachstum ohne Gefässe nicht nur möglich, sondern auch wirklich ist.

Die Selbsterhaltung beruht nun auf selbstthätiger Aneignung der von den Blutzellen mitgetheilten Nahrungssubstanz und auf der Abscheidung des Unbrauchbaren aus der Sphäre des Lebens. Beide Funktionen werden daher auf allen Punkten des Organismus von den überall vorhandenen, wenn auch verschiedenartig metamorphosirten Zellen der Gewebe selbstständig und ohne alle Intervention vollzogen, von der Nervenzelle, Muskelzelle, Faserzelle, Blutzelle u. s. w. Beide Processe, die spezifische Aneignung des allgemeinen Nährstoffes und die Ausscheidung des zur Ernährung Ungeeigneten, sind die nothwendigen Lebensbedingungen jeder Zellenindividualität. Es lässt sich gegenwärtig die früher gehegte Ansicht, dass die Lymphe nur das Ueberbleibsel des bei der Ernährung ausgeschwitzten *Liquor sanguinis* sei, bei der jetzigen Kenntniss des Zellenlebens nicht mehr rechtfertigen; vielmehr spricht Alles dafür, dass, wie Reichert²⁾ angiebt, die abgeschiedenen Massen solcher Gewebe, welche gemeinhin von mehr differenter Ausbildung sind, dasjenige Fluidum liefern, welches von dem Lymphgefässsysteme wieder aufgenommen wird. Eben so kann auch eine Durchschwitzung durch die Wände der Lymphgefässe, wie in eine vielleicht leere Höhle hinein, nicht mehr angenommen werden, vielmehr müssen die Wände der Lymphgefässe, da die Selbstständigkeit der Zelle auch im kleinsten Theile des Organismus waltet, selbstthätig bei der Aufnahme gedacht werden.

Schleiden³⁾ hat nun das Wachstum der Pflanze auf drei Momente beschränkt: 1) Die Pflanze wächst, d. h. sie bildet die ihr zukommende Anzahl von Zellen; 2) sie entfaltet sich, indem die gebildeten Zellen sich ausdehnen und entwickeln; 3) die Wände der ausgewachsenen Zellen verdicken sich durch neu abgelagerte Schichten. Als Grundgesetz ist festzuhalten: dass sich beim ganzen Wachstum der Pflanzen stets nur Zellen in Zellen bilden. Alles dies geschieht durch das immanente Leben der einfachen Pflanzenzelle, deren vollständige Individualität gleichfalls zuerst von Schleiden erkannt, und als solche bei der Erklärung physiologischer Processe principgerecht und erfolgreich gewürdigt wurde, nachdem allerdings schon die Arbeiten von R. Brown, Mirbel, Hugo Mohl und Meyen mehr Licht über das Entwicklungsleben der Pflanze verbreitet hatten.

der Cutis u. s. w.; für sie liefert also der excrementitielle Theil der Blutzellen in dem *Liquor sanguinis* die Nahrungssubstanz. Es darf uns dieses um so weniger befremden, als es eine allgemeine physiologische Erscheinung ist, dass abgeschiedene Massen für Gewebe niederer Entwicklung noch ein Ernährungsmaterial bilden. Erst der von den genannten Drüsen als untauglich ausgeschiedene Stoff wird zum Excrement für den ganzen Körper. — Wir lassen es übrigens dahingestellt, ob die hier vorgetragene Ansicht über die Bedeutung des *Liquor sanguinis* heute noch ihre volle Geltung habe, und überhaupt eine wahre sei, wengleich auch Newport der Royal Society (s. Froriep's *Neue Notizen*, Bd. 34, S. 9) seine Ansicht über die Blutkörperchen dahin mittheilte, dass ihre Entwicklung und Funktion den absondernden Zellen der Drüsen analog sei.

1) In seiner Abhandlung: *Beiträge zur Phytogenese* (Müller's *Archiv*, 1838, Hft. 2, S. 137).

2) *a. a. O.*, S. 79.

3) *a. a. O.*, S. 161.

Dasselbe Entwicklungsprincip, welches Schleiden an den vegetabilischen, hat Schwann ¹⁾ an den thierischen Organismen nachgewiesen, und somit die vollkommenste Uebereinstimmung im Entwicklungsleben beider Naturreiche auf das Ueber-raschendste dargethan. Das Grundgesetz der ganzen pflanzlichen und thierischen Vegetation ist: dass die Zelle, einmal gebildet, durch individuelle Kraft fortwächst, jedoch durch den Einfluss des Gesamtorganismus so geleitet wird, wie es eben der Plan des Ganzen erfordert. — Dieses Gesetz findet sowohl bei den innerhalb der Mutterzellen, wie ausser denselben sich bildenden Zellen seine stringente Anwendung. In beiden Fällen geht die Zellenbildung nach Schwann ²⁾ folgender Art vor sich. Es ist zuerst eine structurlose Substanz da, der Zellenkeimstoff (Kytoblastem), die bald ganz flüssig, bald mehr oder weniger gallertartig ist, und nach ihrer chemischen Beschaffenheit, so wie nach dem Verhältniss ihrer Vitalität, in mehr oder weniger hohem Grade die Fähigkeit besitzt, die Entstehung von Zellen zu veranlassen. In dieser Keimflüssigkeit bilden sich gewöhnlich zuerst Zellenkerne, nämlich runde oder ovale, sphärische oder platte Körperchen, die meist noch einen oder mehrere dunkle Punkte (Kernkörperchen) enthalten, und entweder solid und aus feinkörnigen Massen zusammengesetzt oder (wie die meisten Kerne thierischer Zellen) hohl sind. An den hohlen Zellkernen unterscheidet man die glatte structurlose ³⁾ Membran (Zellhaut) und den sehr feinkörnigen oder wasserhellen Inhalt (Zelleninhalt); um diese Zellenkerne bilden sich die Zellen so, dass sie die Kerne anfangs dicht einschliessen. Die Zellen dehnen sich durch Wachsthum und zwar durch Intussusception aus, und wenn sie eine gewisse Entwicklungsstufe erreicht haben, schwindet gewöhnlich der Zellkern. In Bezug auf den Ort, wo sich in einem Gewebe die neuen Zellen bilden, gilt das Gesetz: dass sie immer da entstehen, wo zunächst die ernährende Flüssigkeit in das Gewebe dringt. Daher findet die Bildung neuer Zellen bei den gefässlosen Geweben nur da Statt, wo sie mit der organisirten Substanz in Berührung sind, bei den vollständig organisirten (gefässhaltigen) Geweben aber, wo das Blut durch das ganze Gewebe vertheilt ist, in der ganzen Dicke des Gewebes. Die wichtigsten Unterschiede des Processes, wodurch sich die Zellen zu den Elementargebilden der einzelnen Gewebe entwickeln, sind: 1) die Verlängerung der Zellen in Fasern; 2) die Theilung einer in mehrere Fasern verlängerten Zelle in eben so viele isolirte Fasern; und endlich 3) die Verschmelzung mehrerer einfacher oder primärer Zellen zu einer secundären.

Man kann daher mit Recht sagen: dass Bildung, Ernährung, Wachsthum, Absonderung und Ausscheidung, also der ganze Process der Selbsterhaltung, an jedem Theile des Organismus durch die freithätig producirende (plastische) und chemisch umwandelnde (metabolische) Grundkraft der einzelnen selbstständigen und individualisirten Zellen vor sich gehen. Vermöge der ersteren, oder der Produktionskraft, werden aus dem umgebenden Zellenkeimstoff (Kytoblastem), welcher eine bestimmte organische Substanz aufgelöst enthält, Molecüle angezogen und schichtweis angesetzt (Schichtenbildung), so wie

auch secundäre Zellen gebildet; es wird jedoch bei diesem Vorgange nicht alle im Zellenkeimstoffe enthaltene, sondern nur bestimmte Substanz angezogen (assimilirt), und aus derselben Flüssigkeit, dem Blute, ernährt sich hier eine Muskelzelle, dort eine Nerven-, oder auch eine Fettzelle. Vermöge der metabolischen Kraft, oder der Fähigkeit der festen Zellentheile, zumal der Zellenmembran, die mit ihnen in Berührung tretenden Substanzen chemisch umzuwandeln, erfahren auch die Bestandtheile des umgebenden Kytoblastems, welches zwar das Allgemeine (die Elemente) derjenigen Stoffe, woraus die Zelle gebildet werden soll, jedoch in anderen Combinationen (Formen) aufgelöst enthält, nächstdem aber auch der Zelleninhalt, und endlich selbst die festen Bestandtheile der Zelle während ihres Vegetationsprocesses, mannigfache chemische Veränderungen (Metamorphosen). Allein die Zellenmembran besitzt nicht nur die Fähigkeit, die mit ihr in Berührung tretenden Substanzen chemisch umzuwandeln, sondern auch sie dergestalt zu trennen, dass bestimmte Substanzen auf der inneren, andere auf der äusseren Fläche der Zellenmembran zum Vorschein kommen, indem diejenigen Substanzen, welche durch die Umwandlung des Zelleninhalts gebildet werden, anderer Art sind, als die durch die Umwandlung des äusseren Zellenkeimstoffes entstehenden ⁴⁾. Die zur Entwicklung metabolischer Erscheinung in den Zellen nothwendigen Bedingungen sind: 1) eine Temperatur von 10 bis 32° R. ⁵⁾; 2) gasförmiger oder locker gebundener Sauerstoff oder Kohlensäure, wobei ersterer schwindet und letztere sich entwickelt, oder auch umgekehrt; 3) eine bestimmte aufgelöste organische Substanz ⁶⁾.

§. 39. Einfluss der Blutzelle auf die Ernährung.

Nach dieser objektiven Darlegung des Zellenbildungs- und Ernährungsprocesses, der, wie different auch immerhin die organischen Gewebe sein mögen, doch überall wesentlich sich gleich bleibt, und in dem aus so vielen individualisirten Zellen gebildeten Zellenorganismus die Einheit des Grundprincips im Kleinsten wie im Ganzen hervortreten lässt, wird auch die physiologische Bedeutung des Blutes und seine überaus wichtige Stellung zum Organismus in's rechte Licht gesetzt.

Der in den Blutzellen enthaltene Nahrungstoff wird nicht etwa — wie man sich vorstellte — ausgeschwitzt, sondern durch selbstständige metabolisirende Aneignung von den Zellen der Gewebe aufgenommen, und so bildet sich die neue Zellengeneration auf Kosten des von den Blutzellen assimilirten Nahrungsmaterials. Das Wachsthum besteht demnach in der stetigen Bildung neuer Zellen aus der von den Blutzellen mitgetheilten keimfähigen Substanz, welche zwar die Elemente zur Regeneration und Ernährung der Zellen aller Gewebe darbietet, woraus jedoch erst durch die selbstständige umwandelnde Thätigkeit der Zelle diejenigen chemischen Combinationen gewonnen werden, welche der eigenthümlichen Natur der differenten Gewebe entsprechen ⁷⁾. Man muss daher auch die oft vernommene Behauptung, als ob sich alle Secretionen unmittelbar aus dem Blute bilden, als eine irrige aufgeben, und die Selbsterhaltung, als das dritte Grundphänomen des Lebens, jedem Theile des beseelten Ganzen ohne Ausnahme zuerkennen, was durch die

1) *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*, Berlin, 1839.

2) *a. a. O.*, S. 204.

3) *a. a. O.*, S. 201.

4) Schwann, *a. a. O.*, S. 236 u. 237.

5) Nach Schwann gehen diese Erscheinungen bei einem Wärmegrade unter 0° oder über 80° nicht vor sich; ja, die Siedhitze hebt das metabolische Vermögen der Zellen für immer auf; durch den Process selbst wird Wärme frei.

6) Nicht nur starke chemische Einwirkungen, welche die organische Substanz überhaupt zerstören, sondern auch chemisch weniger differente Stoffe, wie concentrirte Auflösungen von Neutralsalzen, heben die metabolische Kraft der Zellen auf;

andere Stoffe, wie die arsenige Säure, thun dies schon in geringer Quantität. Durch andere, sowohl organische als unorganische Substanzen, können die metabolischen Erscheinungen qualitativ verändert werden, und selbst mechanische Einwirkungen auf die Zellen können eine solche Veränderung hervorbringen (Schwann, *a. a. O.*, S. 238—239).

7) Rob. Willis (in der *Lond. Med. Gazette* vom 19. April 1844) spricht ohne Kenntniss der Zellentheorie die Meinung aus, dass jedes Gewebe und Organ im Körper mit einer eigenthümlich auswählenden und absondernden Kraft begabt sei, welche ohne Zweifel mit seiner Entwicklung und seinem Wachsthum zusammenhänge, vermöge welcher es dem Plasma, von dem es umspült wird, die zu seiner Entstehung und Ernährung nothwendigen Elemente entnehme.

Selbstständigkeit (Individuation) der Elementarzellen zur Genüge dargethan ist.

§. 40. Die drei Akte des Ernährungsprocesses.

Betrachten wir nun den ganzen Hergang von der Verdauung bis zur organischen Verinnerung des Angeeigneten, so besteht das erste Moment dieses Einverleibungsprocesses des Objekts in die Sphäre des Subjektiven in dem stetigen Erschliessen des Elementarischen der aufgenommenen Nahrungsstoffe, wodurch die Einheit derselben aufgehoben wird (organische Analyse, der erste Akt der Verdauung); das zweite Moment in der stufenweisen Umwandlung des also Erschlossenen und theilweise schon in anderen Verbindungen wieder Geeinigten zu einem homogenen keimfähigen Bildungstoffe (organische Combination, der zweite Akt der Verdauung oder die Blutbildung, deren Schluss in die Lungen fällt); und endlich besteht das dritte und letzte Moment in der organischen Einverleibung des derartig homologisirten allgemeinen Bildungstoffes (organische Krystallisation) oder in der Incarnation des Objekts, womit der erste grosse Akt des Selbsterhaltungsprocesses, die Neubildung, geschlossen ist. Der zweite grosse Akt des Selbsterhaltungsprocesses beruht auf der Entäusserung des concret Gewordenen; es ist die, der vorigen gerade entgegengesetzte Richtung von innen nach aussen, und vollzieht sich durch stetige Verflüssigung des Festgebildeten, so wie durch stetiges Abtreten des unvermittelt Gebliebenen an die Aussenwelt, so das ein rastloser Stoffwechsel, ein beständiges Entstehen und Vergehen, d. h. ein rastloses Werden bedingt wird.

§. 41. Parallele zwischen leiblicher und geistiger Assimilation.

Dieselbe Trichotomie, welche hier im Processe der leiblichen Stoffaneignung hervortritt, reflectirt sich auch mit überraschender Analogie im Processe der geistigen Assimilation und zwar in der Aufnahme (durch den Sinn), Verständigung

oder Zerlegung (durch den Verstand), und Zusammenschliessung des Gedankens (durch die Vernunft) und seine Einbildung in das Reich des Wissens. Denn die geistige Bildungsthätigkeit wird gleichfalls durch stufenweise Vermittelungen vollzogen, deren jede nachfolgende die vorangehende schon als Moment in sich schliesst. Was dort im Leiblichen die palpable oder reale Seite des Objekts, das ist hier die ideale Seite desselben; was dort der Stoff, ist hier die Idee, welche durch geistige Analyse (Begriffsentfaltung, Gedankenzerlegung oder Urtheil) verdaut — wie man denn auch ganz sachgemäss von einer Verdauung des fremden Gedankens spricht —, durch geistige Combination (die Synthese der aus einander gelegten Begriffsmomente) und Erhebung des objektiven Gedankens in's Reich des Subjektiven, des Wissens — woher man wiederum, dem Hergange ganz entsprechend, sagt: „der Gedanke ist in *succum et sanguinem* übergegangen“ —, oder durch die Incarnation der Idee sich vollzieht. Im angewandten Wissen, d. h. im geistigen Schaffen wird der concrete Gedanke wieder flüssig gemacht, wodurch hier im Geistigen — wie dort im Leiblichen — ein Umlauf der Idee Statt findet. Unsere ganze geistige Bildung besteht demnach, gleich der organischen, in Wahrheit in stetiger Aneignung (Festbildung) und stetiger Fluidisirung (Entäusserung) der Gedanken, in welchem typischen Wechsel wiederum die Richtung von aussen nach innen (entsprechend dem Wissen) und von innen nach aussen (entsprechend dem Thun) sich wiederholt, d. h. es besteht ein paralleler Kreislauf des Substanziellen wie des Idealen.

— Demnach glauben wir die drei Urphänomene alles Lebenden: die Selbstempfindung, Selbstbewegung und Selbsterhaltung, nicht bloss im Allgemeinen besprochen, sondern am Lebensprocesse des Organismus selbst, mit specialer Rücksicht auf die Phänomenologie des Lebens in der frühesten Entwicklungsperiode, im Besonderen nachgewiesen und mit einer geläuterten Physiologie in Einklang gebracht zu haben.

III. Elemente der allgemeinen Pathologie.

Von der Krankheit.

§. 42. Begriff des lebendigen Organismus.

Die Zellentheorie giebt einen wichtigen Stützpunkt für die lebendigere Auffassung des Lebens, indem sie es gerade bis zur Anschaulichkeit darthut, wie der Organismus ein Ganzes (Begriff) darstellt, dessen Glieder (Momente) wiederum Totalitäten, kleine Organismen sind, welche bei unbeschränkter individueller Freiheit dennoch von der Idee des Ganzen abhängen, und eben in der Gesamtheit ihres zweckmässigen Ineingreifens ein lebendiges Kunstwerk bilden, worin jede in sich selbst unterschiedene Bestimmtheit (Zelle) einerseits Zweck für sich (Selbstzweck), andererseits Mittel für das Ganze ist, so dass hierdurch erst Einheit in der Mannigfaltigkeit und Harmonie im Unterschiede hervorgeht. Versteht man nun unter Totalität dasjenige, welches alle Momente des Begriffs, nämlich das Allgemeine, Besondere und Einzelne in sich schliesst, so ist die Idee des Organismus das Allgemeine, der Zellenkeimstoff (Kytoblastem) das Besondere, und die Mutterzelle das Einzelne, welche demnach schon die Momente des Allgemeinen und Besonderen vereinigt, sich damit zur Einheit und Einzelheit zusammenschliesst. Dieses Begriffsverhältniss ist auch in jeder Einzelzelle gegeben; jede Zelle ist ein Spiegel oder Abbild des Ganzen — der Mutterzelle —, unterscheidet und vermittelt sich von und mit sich selbst und dem Ganzen, und der Organismus ist daher in Wahrheit ein System selbstständiger Individualitäten. Concret aufgefasst, liegt demnach die wahre Begriffbestimmung des Lebens, welche die oben ausführlich erörterten Kategorien des Sichselbstfühlens, Bewegens und Erhaltens schon in sich schliesst, und in so fern als die intensivste und umfassendste angesehen werden kann, in dem Sichselbstunterscheiden; und gerade das Leben entfaltet sich am reichsten, welches, wie der menschliche Organismus, in den mannigfachsten Selbstbestimmungen sich in sich unterscheidet, wie denn das Sichselbstunterscheiden auch die wesentliche Bestimmung des geistigen Lebens ist. Was sich in sich unterscheidet und seine selbstständigen Unterschiede als seine Prädikate auf sich bezieht, oder was sich selbst besonders und zusammenschliesst, das lebt. Der Krystall, das Alkali, die weltbildenden Elemente unterscheiden und bestimmen sich nicht selbst in sich, sondern sind unterschieden, bestimmt, und diese Unterschiede, so viel ihrer auch sind, und diese einzelnen Bestimmtheiten, so extensiv sie sich auch ausbreiten mögen, verhalten sich zu einander wie zum Ganzen völlig gleichgültig; es fehlt das Eine, welches alle diese bloss äusseren, und eben deshalb zu einander auch bloss äusserlichen Unterschiede auf sich bezieht, in sich begreift, alle diese auseinanderfallenden Bestimmungen zur inneren Einheit verknüpft — das Centrum der Innerlichkeit oder Subjektivität, wodurch das bloss Seiende (die Substanz) zum Selbstseienden (Subjekt) erhoben wird.

Es liegt darin das transcendente, übergreifende Verhältniss des Subjekts im Gegensatz zu dem beziehungslosen In-sichgekehrtsein der Substanz, das Uebergehen aus dem Zustande der starren Gebundenheit in das bewegliche Element der Freiheit.

Mit dieser individuellen Freiheit ist aber als zweites Moment des Lebens die Nothwendigkeit, sich der Idee des Ganzen zu fügen, eng verbunden; denn nur in und mit dem Ganzen vermag sich die Freiheit des Einzel Lebens zu erhalten und erlischt mit dem Untergange desselben. Auch dies wird durch die Erfahrung bestätigt. Jedes Organ, wiewohl sein eigenes Leben in sich tragend, und demnach sich selbst bestimmend und mit sich vermittelnd, daher freier Selbstzweck, dient doch den anderen Organen als Mittel, und verliert, aus der Harmonie des Ganzen gefallen, seine Selbstständigkeit; denn nur in seiner abhängigen Beziehung zum Ganzen erhält sich seine individuelle Freiheit, in seiner unbezogenen Freiheit liegt sein sicherer Untergang. Daher stellt denn auch der Organismus das harmonische Wechselspiel vielfach gegliederter freier Beziehungen dar, welche durch die Idee des Lebens geleitet und zur Einheit verknüpft werden.

§. 43. Begriff der Gesundheit.

Gesundheit ist demnach die mehr oder minder vollkommene Uebereinstimmung des besonderen Lebens der Organe mit der Idee des Ganzen, ein freies Ineingreifen der Funktionen aller den Organismus bildenden Individualitäten, wodurch die Harmonie des Lebensprocesses und die Einheit des Gesamtorganismus innerhalb der vielen kleinen Organismen unterhalten wird. Je vollkommener dieser Anschluss der einzelnen individualisirten Glieder an das daraus bestehende System, je inniger die Hingabe der vielen und so verschiedenartigen selbstständigen Besonderheiten (Theilorganismen, organischen Monaden) an die Seele des Ganzen (Substanzmonas), und je leichter die wechselseitige Durchdringung beider ist, um so ungetrübter der Fluss des Lebens, um so freier und leichter die Bewegung des Organismus. Die Idee desselben, als eines vielfach gegliederten und zu einer Totalität sich zusammenschliessenden Systems lebender (beseelter) Wesen, eines Subjekts mit individualisirten Prädikaten (Organen), zeigt es recht klar, wie Gesundheit, d. h. der normale Lebensprocess, von der harmonischen und stets flüssigen Beziehung des Einzelnen zum Ganzen abhängt.

§. 44. Begriff der Krankheit.

Bei der nun folgenden Erörterung des Krankheitsbegriffs lernen wir erst recht den hohen Werth und die durchgreifende Uebereinstimmung der Zellentheorie kennen. Sind alle Gewebe, Systeme und Organe aus einfachen individualisirten Zellen zusammengesetzt, erhält (wächst) und bildet (zeugt) sich diese

Zellenindividualität durch eigene Kraft, so ergibt sich mit Nothwendigkeit, dass auch der Krankheitsprocess in die Sphäre dieser selbstständigen Organismen fällt und als ein anomales, dem allgemeinen Gesetze nicht mehr willfahrendes Zellenleben (oft mit fremdartiger Zeugung und Selbsterhaltung derselben) aufgefasst werden muss. Man hatte schon lange das Wesen der Krankheit als einen veränderten inneren Lebensprocess mit anomaler Bildungsthätigkeit erkannt. Jedoch wurde bei der mangelnden Kenntniss des inneren Vorganges dieses Bildungsaktes und bei der stets vorschwebenden irrigen Ansicht, als ob die Nerven und das Blut schon für sich diesen Vegetationsprocess vermitteln, die an jedem Punkte des Organismus durch die Individualität der Zelle sich behauptende Selbsterhaltung übersehen. Diese ist nicht das Resultat oder Produkt jener beiden Systeme, sondern geht durch selbstständige Produktions- und Aneignungskraft der Zelle überall im beseelten Ganzen vor sich. Daher wurden denn auch die Krankheiten nur immer in Bezug auf's Allgemeine und viel seltener auf das Besondere, auf die anomale Veränderung der örtlichen Lebensform (der topischen Individualität), betrachtet. Dass bei allen entzündlichen Krankheiten ein veränderter und krankhaft gesteigerter Bildungstrieb vorherrschend sei, der sich in anomaler Wucherung, Ausschwitzung, Membranbildung, Hypertrophie u. s. w. im entzündeten Gebilde zu erkennen giebt, sah und wusste man. Dass diese Afterproductionen aber nach denselben Bildungsgesetzen wie der Organismus selbst in seiner Primordialentwicklung, nämlich aus der Zelle mittelst des allgemeinen Keimstoffes sich erzeugen, wachsen und erhalten, dass es demnach ein nicht bloss im figürlichen Sinne dafür angenommenes, sondern wirkliches Afterleben, eine ähnliche, nur mit dem Gesamtzwecke nicht mehr harmonirende Individualität, wie die Zelle selbst, d. h. neben dem normalen ein fremdartiges und daher wahrhaft doppeltes Leben gebe, wurde im Ganzen mehr geahnt als objektiv nachgewiesen. Hieraus schon erhellt, dass die Krankheit nicht bloss Negation der Gesundheit, sondern etwas Positives ist, indem beiden Vorgängen ein substantieller Kern, eine Wesenheit zum Grunde liegt. Das krankhafte Leben entwickelt sich, wie das gesunde, aus einem Keimstoffe, organisirt und gliedert sich im Organismus auf das Mannigfachste, wie der Tuberkel, das Carcinom, das Sarkom u. s. w. erweisen. Immer wird die Krankheit bedingt durch das egoistische Heraustreten der einzelnen Individualität aus der Harmonie des Ganzen, dadurch verursachte relative Isolirung (denn die absolute bedingt den Tod) und Verselbstigung aus dem Flusse des Allgemeinen.

Es ist demnach im Allgemeinen Krankheit eine Entzweiung des Besonderen mit dem Ganzen, eine Kränkung (Beeinträchtigung, Störung, Hemmung) desselben durch die Selbstsucht des Einzellebens, welches zwar noch in Raum und Zeit damit zusammenhängt, in Wesenheit aber dem Gesamtzwecke nicht mehr entspricht, indem es, so zu sagen, auf eigene Hand fortlebt, bloss für sich schaffen, daher einen egoistischen Selbstzweck verfolgen will, dabei jedoch immer mehr aus dem organischen Verbande fällt, bis es endlich, wenn keine Versöhnung durch das Ganze vermittelt werden kann, durch die Unangemessenheit seines Daseins jenes zu Grunde richtet¹⁾.

Ganz dasselbe, was hier im leiblichen Organismus, erfolgt auch mit wunderbarer und deshalb nicht bloss müssig anzustauender, sondern vernünftig zu begreifender Analogie in der Sphäre des Gedankenorganismus. Es hat sich aus der flüssigen Harmonie desselben ein Gedankenglied, eine Vorstellung, eine An-

schauung gesondert, für sich fixirt — was man mit dem ganz entsprechenden Ausdruck als fixe Idee bezeichnet —, die nun einen festen (abstracten) Unterschied zum Flusse des Ganzen bildet, sich gleich einem Parasiten organisirt, auf Kosten der idealen Totalität nährt, wächst und erhält, wenn sie nicht durch die Energie und versöhnende Heilkraft des Ganzen wieder gelöst, flüssig gemacht und so die innere Entzweiung ergänzt wird. Lässt sich aber das eingedrungene geistige Afterleben nicht mehr vermitteln, stellt es sich, immer mehr Boden gewinnend und immer tiefer darin wurzelnd, als fester Gegensatz den flüssigen Kreisen des Ich gegenüber, so kann es eine solche Höhe gewinnen, dass es bis zum Widerspruch sich steigert, wo alsdann keine Versöhnung mehr möglich, d. h. wo die Verückung, Verkehrtheit der isolirten Anschauung unheilbar ist, deren geistiger Gliederbau sich nun zu einer in sich bestimmten Totalität organisirt hat. So wie der von der Norm abweichende Lebensprocess vorzüglich dann sich zeigt, wann das erkrankte Organ fungirt, also tritt auch der von der Norm abweichende Gedankenprocess vorzüglich dann hervor, wann die krankhafte Vorstellung, durch irgend welche Berührung geweckt, ihre verkehrte Funktion vollzieht.

§. 45. Individualität der Krankheit. Oertliche Krankheit.

Betrachtet man nun, wie man dies stets thun sollte, den Organismus nicht nur als individualisirte Gliederungen (Attribute, Organe) der einen Substanz, sondern sieht man in ihm zugleich die Verleiblichung der einen vielfach gegliederten Idee, welche alle ihre Unterschiede (entsprechend den Organen, die für sich Totalitäten, für das Ganze jedoch nur Momente der Idee sind,) in sich zur Einheit zusammenfasst: so wird man wohl begreifen, wie der Krankheitsprocess, als veränderte Lebensform, sich sowohl real (was das Verhältniss des materiellen Substrats betrifft), als auch ideal (in Beziehung auf die zu verwirklichende Idee Seitens des erkrankten Organs), und zwar beides nicht etwa in gesonderten Zeiträumen, sondern, da Idee und Erscheinung zusammengehören, mit einem Schlage darstellen müsse.

Die bis auf unsere Tage fortgeerbte Annahme rein dynamischer Krankheiten lässt die Quelle dieses chronischen Irrthums darin finden, dass man die ideale Beziehung des Organs, welche sich in seiner eigenthümlichen Verrichtung ausspricht, von dem substantialen Verhältnisse desselben einseitig trennte, eine Anomalie der ersteren ohne krankhafte Differenzirung des letzteren sich vorstellte. Dieser Abstraction entspricht die Wirklichkeit nicht, indem ja erst durch die krankhafte Veränderung des Substrats, woran die Thätigkeit des Organs sich knüpft, also des realen Moments der Idee, auch Krankheit zu Stande kommt, so wie umgekehrt wiederum Veränderungen dieser auch gleichzeitig in jener sich reflectiren, demnach Keines ohne sein Anderes ist, wie denn gerade in den vorzugsweise hierher gerechneten entzündlich-fieberhaften Krankheiten die substantialen Veränderungen so klar am Tage liegen, und zwar nicht bloss am Schlusse des Processes, im Resultate der Krankheit, sondern gleich im Beginn desselben, da keine Entzündung, kein Fieber ohne materielle Veränderungen in der Organisation existirt. Man ist daher berechtigt, jede wirkliche Krankheit mit den beliebten Ausdrücken als eine dynamisch-organische (ideo-reale) zu bezeichnen, weil Veränderung der

¹⁾ Beiläufig sei hier erwähnt, wie Virchow aus einer langen Reihe von Beobachtungen den Schluss zog, dass ein krankhaft wucherndes Neugebilde um so bösartiger sei, je mehr es nur Zellen enthalte und sich im Bilden derselben zu gefallen scheine; dagegen um so weniger für den Gesamtorganismus verderblich, je

früher und in je grösserem Maasse die Zellen zu Fasern u. s. f. sich weiter entwickelten. Für den echten Krebs ist dieser Zellenreichthum das charakteristische und mikroskopisch fast alleinige Merkmal.

Thätigkeit ohne Veränderung des Bodens derselben (der Substanz), wie gesagt, ein (subjektiver) Irrthum, d. h. eine Fiction ist, die aus einer unorganischen Auffassung des Lebens entsprang ¹⁾.

Es kann und wird daher auch nur örtliche Krankheits- (d. h. anomale Lebens-) Processe geben, weil mit der wirklichen Existenz eines allgemeinen Krankheits- (oder anomalen Lebens-) Processes auch die Vernichtung des Lebens verbunden wäre, und doch schon die stets vorhandene Reaction auf noch bestehende Integrität des Lebensprocesses in mehreren Gliedern des Ganzen hindeutet. Wie das Leben des Organismus, ebenso localisirt und individualisirt sich auch die Krankheit. Wie das abgezweigte Leben der gesunden Individualität sich selbstständig erhält und organisirt, so wird auch bei deren anomaler Selbstbestimmung der Erhaltungs- und Organisationstrieb vorherrschen. Gelingt es nicht der Energie des noch vorhandenen gesunden Lebensprocesses, der Kraft des Ganzen, dieses Zwitterleben aufzuheben und die vollkommene Ausbildung und Organisation jener Anomalität zu verhindern, oder letztere wenigstens mit dem Ganzen zu versöhnen und zu vermitteln, so erfolgt der Tod. Begründet nun das Entwicklungsgesetz der Zellenindividualität als Grundprincip alles Lebens auch die relative Selbstständigkeit und Freiheit aller Gebilde des Organismus, so ist damit auch die Wirklichkeit örtlicher Krankheiten — die eben nur veränderte Lebensprocesse, anomale Lebensformen jener Gebilde sind — thatsächlich erwiesen, und die in neuerer Zeit so verpönte örtliche Behandlung der Krankheit als eine vollkommen entsprechende wieder in Schutz genommen, wie sie sich auch, der ihr abholden Theorie der Gegenwart zum Trotz, in der Praxis fortbehauptet und oft sehr heilsam erwiesen hat. Es ist daher nur zu bedauern, wenn die Unsicherheit und Mangelhaftigkeit unsers Wissens die wunden Stellen des Organismus in vielen Krankheiten noch nicht aufzufinden verstanden hat, so dass in solchen Fällen ein blinder, meist erfolgloser Kampf gegen unbekannte Mächte geführt werden muss (wie z. B. so oft bei Epilepsie, Hydrophobie u. a. m.).

§. 46. Historisch-kritischer Rückblick auf die Pathogenie.

Demnach fliesst die Individualisirung der Krankheit aus der thatsächlich erwiesenen Individualisirung des Lebens in seinen Primordialbildungen, den Zellenindividuen. Und die vielfachen Differenzen, ja man kann sagen, polarischen Entgegensetzungen, welche sich bei der Würdigung des Krankheitsbegriffes geschichtlich herausgestellt haben, beruhen, an der Wurzel erfasst, woraus sie ihre Nahrung zogen, auf der Unklarheit des Lebensbegriffes selbst, welche einerseits durch keine genü-

gende objektive Betrachtung des Lebens in seinem Werden aufgeheilt, andererseits durch keine genügende Einsicht in das eigentliche Verhältniss des Organismus zu sich und seinen Einzeltheilen gemildert wurde. Auch die noch unlängst von Naumann ²⁾ gegen die Individualität der Krankheit angeführten Gründe wurzeln, im Kern erfasst, in dieser Unkenntniss der vollständigen Individualisirung des Lebens.

Mit dem Erfassen der Krankheit als etwas Subjektives — das charakteristische Moment der Individualität — durch Paracelsus scheidet sich auf dem Gebiete der Pathogenie die neue Zeit von der alten, welche die Krankheit als etwas rein Gegenständliches, Dingliches (Objektives) betrachtete und Alles dem bestimmenden Einflusse der Elementarqualitäten unterwarf, so dass die äussere Krankheitsursache als die Krankheit selbst gesetzt und auch das Heilverfahren nur gegen die Anomalie der — den äusseren Elementen entsprechenden — organischen Qualitäten, z. B. gegen schwarze Galle, zähen Schleim u. s. w. und gegen die Ausscheidung derselben gerichtet ward, worin sich eben das Sächliche, bloss Substanziale der Krankheit deutlich ausspricht. Diese Ansicht war nur die nothwendige Folge der rein gegenständlichen Betrachtungsweise des Lebensprocesses, welcher durch die verschiedenartigen Wirkungen und Combinationen der Elementarqualitäten erschlossen und bedingt werden sollte, so dass Leben, Organismus, Krankheit und Heilwirkung als Objekte gelten.

§. 47. Krankheitsbegriff des Paracelsus. Mikrokosmos.

Die siegende Macht der Subjektivität trat erst in der Krankheitslehre des Paracelsus hervor. Sie ist der innerste Kern, um den sich das wirklich Neue und Originelle seiner reformirenden, wiewohl noch in symbolischen Vorstellungen und personificirten Begriffen ausgeprägten Lehre krystallinisch anlagerte, und zu einer schönen Frucht des die Schranken der Objektivität gewaltsam durchbrechenden Geistes der neueren Zeit sich gestaltete; wenngleich erst gegenwärtig mittelst der wissenschaftlichen Einsicht in das innere Verhältniss des Organismus diese Subjektivität, welche von Paracelsus mehr durch unmittelbare Anschauung, als durch objektive Vermittelung gewonnen wurde, auf allen Punkten des Organismus durch das dem werdenden Leben abgelassene Geheimniss der unendlichen Individuation erwiesen ist ³⁾.

Wenn Paracelsus, der Urheber der Subjektivitäts- und Individualitätslehre der Krankheit, diese als einen Menschen im Menschen, welche mit einander kämpfen, als einen Mikrokosmos im Mikrokosmos bezeichnet ⁴⁾, so hat die jetzige Erkenntniss des Organismus in seinem Verhältnisse einerseits zum grossen Naturorganismus, andererseits zu seinen eigenen, ihn constitui-

¹⁾ Der einseitige Dynamismus, welcher namentlich in Deutschland, dem Lande abstracter Ideale, seine Wohnstätte aufgeschlagen hat, ist das leitende Princip der Hahnemann'schen Lehre, deren Kern, von Allem, was Unverstand und Missbrauch darum geschlagen hat, losgeschält, darin besteht: dass die primäre Alteration dieses allgemeinen Moments, welches als für sich bestehende Lebenskraft aufgefasst wurde, für das Wesentliche des Krankheitsprocesses gilt, zu dessen Gunsten auch der verstimmte, jedenfalls aber unbestimmte Ausdruck: „Verstimmung der Lebenskraft“, gewählt ward, worauf sich die Anwendung mikroskopischer Arzneigaben gründet, die ja nur auf jenes schlechtverstandene Allgemeine, auf die verstimmte Lebenskraft zu operiren brauchen, und deshalb auch nur ideal, nicht real (auf das besondere Moment des Allgemeinen, die Substanz) ihren — gleichsam spirituellen — Einfluss ausüben. Die Hahnemann'sche Abstraction betrachtet den concreten Organismus in Wahrheit als einen rein idealen, sieht den Krankheitsprocess nur als Verstimmung der individuellen Idee des Organs, die Symptome nur als die Momente derselben an, während doch die Entwicklungsgeschichte und namentlich die Theorie der Zellenbildung und Erhaltung die reale Bedeutung des Lebens, dessen gesunde wie krankhafte Processe nur aus den Veränderungen der organischen Substanz hervorgehen, auf das Ueberzeugendste darthut.

²⁾ *Pathogenie*, Berlin, 1840, S. 4.

³⁾ Schon Paracelsus hatte den gesunden und krankhaften Lebensprocess richtig erfasst, indem er beide eben nicht als ein Objekt, als etwas Qualitatives, son-

dern als Begriff (als Freies) sich vorstellte, wodurch an die Stelle des unlebendigen Dinges (Qualität), dieser Negation alles Werdens, das lebenspendende Princip der Subjektivität trat, und die Galenische Dinglichkeit des Organismus in der Spontaneität des Subjekts auf- und unterging. Nach Galen ist der Organismus ein Werkzeug, nach Paracelsus ein Ich, woher denn nothwendiger Weise bei ihm die Selbstthat des Subjekts die Passivität der Galen'schen Substanz verdrängen musste. Die Feststellung des Organismus als Process und nicht als Sache ist die unsterbliche That des Paracelsus. Denn aus diesem Begriffe folgt mit Nothwendigkeit, dass auch die Krankheit in die Sphäre des Processes fällt, die Arzneiwirkung nur durch den Lebensprocess aufgeschlossen und selbstthätig angeeignet wird. Das Wesen des Processes aber ist das Werden; denn was nicht mehr wird, ist eben ein Ding, oder Qualität. Werden aber heisst Veränderung von innen, und diese, näher bestimmt, heisst Entwicklung, welche ihrerseits einen Keim voraussetzt, der sich entfaltet. Demnach sei alle Zeugung nur Entwicklung aus dem Keime, und das Leben wie die Krankheit daraus hervorgegangen. Die Autonomie des Organismus und die organische Entwicklung aus dem Keime sind die beiden im Processe des Lebens zusammengefassten Hauptgedanken des Paracelsus, deren Wahrheit sich durch das Entwicklungsleben bestätigt hat. Paracelsus hat den Begriff des Lebens entdeckt, wie Descartes den Begriff des Geistes. Vergl. *Paracelsus, sein Leben und Denken*. Drei Bücher von M. B. Lessing. Berlin, 1839. §. 34.

⁴⁾ s. Lessing's *Paracelsus, sein Leben etc.* §. 41.

renden Organen, die wiederum Spiegelungen seines Wesens sind, jenen Vergleich, bis auf die symbolische Einkleidung, als vollkommen richtig dargethan. Denn der Organismus schliesst allerdings eine grosse Vielheit kleiner Organismen, also wiederum in Bezug auf sich gewissermassen einen Mikrokosmos ein, nur dass bei ungetrübter Harmonie diese Mikro-Organismen trotz ihrer relativ vollständigen Freiheit und Selbstständigkeit, dennoch mit der Idee des Ganzen übereinstimmen, derselben als willige Organe dienen und in sofern dem allgemeinen Zwecke sich unterordnen. So wird im Unterschiede der Einzelnen die Einheit des Ganzen aufrecht erhalten, indem alle Individualitäten harmonisch in einander greifen, Selbstzweck und Mittel für das Ganze zugleich darstellend, wodurch eben Zusammenklang und Einhelligkeit des Lebensprocesses hervorgeht. Wenn sich diese Individualitäten in der Krankheit nicht mehr dem Gesetze des Ganzen fügen wollen, egoistisch ihre Selbstzwecke verfolgen, oftmals auf eigene Hand Verkehrtes und dem Ganzen Widersprechendes schaffen, wie die Afterbildungen, parasitischen Wucherungen und Geschwülste erweisen, so gestaltet sich dadurch ihr idealer, flüssiger, stets aufzuhebender Unterschied in Bezug auf das Ganze zu einem realen, festen, schroff hervortretenden, und sie lassen nunmehr allerdings eine im Organismus haftende krankhafte Individualität, oder, nach Paracelsus, einen fremden Menschen im Menschen erkennen ¹⁾.

§. 48. Die Krankheit als parasitische Individualität (Stark's Parasiten-Theorie), und als rückschreitende Metamorphose (Hoffmann's Metamorphosen-Theorie) betrachtet.

Auch neueren pathogenetischen Leistungen liegt diese anerkannte Wahrheit zum Grunde, nur dass man bei der concreten Anwendung derselben in theilweise selbstverschuldete Irrthümer fiel, indem man dieses Subjektive der Krankheit theils als fremdartige Individualität, als ein in den Organismus eingedrungenes und darin wie in einem Mutterorganismus schmarotzendes Pflanzen- oder Thierleben, als ein fremdes parasitisches Individuum darstellte ²⁾, theils die Krankheit als Rückfall des ganzen individuellen Lebens auf tiefere normale Lebensstufen erfasste ³⁾.

Beide Theorien enthalten in sofern das Wahre, als sie von der Idee ausgehen: Krankheit sei ihrem innersten Wesen nach etwas Subjektives, Individuelles; allein sie haben dieses Wahre — wie sogleich näher aufgezeigt werden soll — theils zu beschränkt und daher einseitig herausgekehrt (Stark), theils viel zu weit ausgedehnt und daher in das entgegengesetzte Extrem sich verloren ⁴⁾.

Allerdings pflichten wir Stark darin vollkommen bei ⁵⁾, dass Krankheit nicht bloss Negation der Gesundheit, sondern in Wahrheit etwas Positives sei. Allein auf die eigentliche Natur dieses Positiven kommt es an. Eine neuere Pathogenie, welche sich selbst als die naturhistorische bezeichnet, ist nun in dem Grundsatz einverstanden: dass die Krankheit eine, in der Natur schon vorhandene, niedere vegetabilische oder animale Lebensform sei, und erschöpft sich in dem Oken'schen Ausspruche: die Pathologie des Menschen ist die Physiologie der Thiere. Jedoch spaltet sich diese Lehre wiederum in zwei

Fractionen, je nachdem sie: a) den Krankheitsprocess als eine in den Organismus eingedrungene und darin als, auf einem fremden Boden haftende und sich erhaltende, parasitische Individualität (Schmarotzer) betrachtet, in's Leben gerufen durch einen wahren Zeugungsakt, wobei die ursächliche Potenz das männliche befruchtende Princip, der Organismus hingegen das weibliche keimfähige Moment abgibt, und die Frucht jenes fremdartige parasitische Wesen ist ⁶⁾; oder je nachdem sie b) in der Krankheit nur ein späteres Heraustreten der in der Tiefe der Idee des menschlichen Organismus selbst, als der höchsten Lebensstufe der Natur, latent verharrenden, niederen Lebensstufen darstellt, wobei demnach der Krankheitsprocess nicht als eine dem Wesen des Organismus fremdartige Individualität, sondern als der Rückfall seines eigenen ganzen Wesens auf eine bereits überwundene niedere Lebensform der Natur, als ein, aus dem gebundenen Zustande sich befreiendes, niederes Geschöpf erscheint ⁷⁾.

Es hat sich aber bei der Erörterung des Lebensbegriffs die gänzliche Unrichtigkeit der bereits von Schelling gelehrt, und von manchen selbst ausgezeichneten Physiologen noch heutzutage blind angenommenen Metamorphosen-Theorie, wonach alle Daseinsformen nur durch immer höhere Potenzirung und intensivere Differenzirung der einen, Allem zu Grunde liegenden Wesenheit bedingt sein sollten, vollständig herausgestellt. Denn nach den neueren, bereits angeführten Untersuchungen von Ehrenberg, Valentin, Schwann, Eschricht, R. Wagner, Miescher und J. Müller sank die, als Stütz- und Beweispunkt dieser Lehre aufgestellte, äquivoke Zeugungstheorie halt- und rettungslos in sich zusammen, und ist das factische Vorhandensein von Lebenskeimen in der Luft, im Wasser, und auf wie unter der Erde als unumstösslicher Erfahrungssatz nachgewiesen worden, so dass das Leben sich nicht etwa, der Schelling'schen intellectualen Anschauungsweise zufolge, aus dem Unorganischen heraussteigert und herausklärt, sondern darin bloss mit sich selbst vermittelt, indem Wasser, Luft und Wärme für die Genesis der Aufgussthierchen nur das Incubationsmedium, nicht aber das verwirklichende Lebensprincip abgeben.

§. 49. Einseitigkeit jener Theorien.

Wankt sonach der Grund, worauf die pantheistische Pathologie, gleichviel ob mehr in realer, individueller Bestimmtheit, als Parasitenlehre, oder mehr in idealer Allgemeinheit, als Metamorphosenlehre, sich zuversichtlich stützt: so erweist sie sich auch im Besonderen theils mit einer äusseren Einseitigkeit, theils mit einem inneren Widerspruche behaftet.

Einseitig ist sie, weil die parasitische Individualität, welche sich durch similare oder dissimilare Zeugung bilden soll, in dieser bestimmten Weise sich schlechterdings nicht durch das geräumige Krankheitsfeld durchführen lässt, will man nicht anders, der Hypothese zu Liebe, das bei weitem grössere Gebiet gar nicht als Krankheit gelten lassen. Denn, streng genommen, legen nur die contagiösen Formen, ferner die Afterwucherungen und pathologischen Neubildungen eine derartige Parasitennatur an den Tag.

Nächst dem wird aber auch der bewegende Gedanke der

1) Wir machen hier auch auf das merkwürdige Buch von Joh. Gottl. Rademacher (*Rechtfertigung der von den Gelehrten misskannten, verstandesrechten Erfahrungsheillehre der alten scheidekünstigen Heilmärzte u. s. w.*, Berlin, 1847, 2te Auflage) aufmerksam und auf die darin geführte Apologie des Paracelsus, dessen Theorie der Arzneiwirkung sich nach dieser Darstellung in merkwürdigen Zusammenhang mit der Zellentheorie bringen lässt und vielleicht zu der von H.E. Richter in Schmidt's *Encyclopädie der Medicin* (Art. Heilmittel), 1844, vermissten und gewünschten Vermittelung der letzteren mit der praktischen Arzneimittellehre überhaupt dienen könnte.

2) Stark, *Allgemeine Pathologie*, 1838; 2te Aufl.; 1845, Bd. 1.

3) Hoffmann, *Vergleichende Pathologie*, Stuttgart, 1834.

4) Jahn, *Ahnungen einer allgemeinen Naturgeschichte der Krankheiten*, Eisenach, 1828; und dessen: *System der Physiatrik*, Eisenach, 1835, Bd. 1.

5) a. a. O., 1838, S. 54.

6) Stark, a. a. O., S. 62, 68, 75, 109, 110.

7) Hoffmann, a. a. O., S. 126, 127.

ganzen, als fremdartige parasitische Zeugung dargestellten Krankheitslehre, wonach die äusseren Potenzen das befruchtende, der Organismus hingegen das keimgebende Substrat liefern sollen, sogar in Bezug auf die Krankheiten, welche durch ein Contagium gebildet werden, in sofern von der Erfahrung genügend widerlegt, als es durch die neueren Beobachtungen und kritischen Untersuchungen Henle's ¹⁾ vollständig erwiesen wurde, dass der Ansteckungsstoff keinesweges bloss das incitirende Moment abgibt, sondern selbst der wahre Krankheitskeim, eine mit individuellem Leben begabte Materie, selbst ein parasitischer Organismus ist, der sich nach Art der Thiere und Pflanzen reproducirt, durch Aneignung organischer Stoffe vermehrt und parasitisch auf dem kranken Körper lebt ²⁾, was doch der Stark'schen Krankheits-Zeugungstheorie schnurstracks entgegenläuft ³⁾, indem nach dem Hauptdogma dieser Theorie die Krankheit und nicht das Contagium ein Parasit ist. — Ja, selbst der letzte Einwand, das Contagium müsse, falls es selbst den Krankheitskeim abgäbe, doch in einer sichtbarerem, palpablerem Gestalt erscheinen ⁴⁾, wird a) durch die interessanten Entdeckungen von Bassi ⁵⁾ und Audouin ⁶⁾ in Bezug auf die Muscardine, ein individualisirtes lebendes Contagium der Seidenwürmer; b) von Hannover ⁷⁾ in Betreff einer contagiösen Confervenbildung auf dem Wassersalamander und der Entophyten auf den Schleimhäuten des menschlichen Körpers ⁸⁾; c) von J. Müller ⁹⁾ in Betreff der pilzartigen Parasiten in den Lungen und Lufthöhlen der Vögel; d) von Schönlein ¹⁰⁾ in Betreff der Pilznatur des ansteckenden Kopfgrindes (*Porrigo lupinosa*) ¹¹⁾, so wie von J. Vogel in Betreff der ähnlichen Natur der Aphthen ¹²⁾; e) von G. Simon ¹³⁾ in Betreff der von ihm in den sogenannten Mitessern (*Acne punctata*) entdeckten Milben; f) von Robert Ficinus ¹⁴⁾ in Betreff der bei der Weinstein- und Cariesbildung concurrirenden Infusorien (*Denticula hominis*), die schon von Leeuwenhoek ¹⁵⁾ als den Bacillarien ähnlich abgebildet, später von Mandl ¹⁶⁾, Bühlmann ¹⁷⁾, Gruby und Delafonde ¹⁸⁾ bei Menschen und Säugethieren genauer gewürdigt waren; und vor Allem g) durch die Beobachtungen in Betreff der Krätzmilbe ¹⁹⁾ vollkommen erledigt ²⁰⁾. Denn jene in Betreff der Krätzmilbe bisher erhobenen Einwürfe widerlegen sich durch die neuen genauen Unter-

suchungen von Eichstedt ²¹⁾, welcher an fast allen Körperstellen Milben fand, obschon sie weder Gänge, noch Hervorragungen, noch Bläschen bildeten. Dagegen fand er in dem Gange jedes Bläschens eine Milbe.

§. 50. Innere Widersprüche der bezeichneten Theorien.

Mit einem inneren Widerspruche behaftet ist aber jene Pathologie, weil die Metamorphosen-Theorie lehrt, durch den Rückfall der Idee des menschlichen Organismus auf überwundene niedere Lebensstufen werde das ganze Wesen desselben verändert, so dass demnach z. B. der Skrophelkranke eine Larve ²²⁾ sei, während der Mensch in der Rhachitis sich in eine Molluske ²³⁾, in der Wassersucht in ein Ei ²⁴⁾ zu verwandeln trachte, und im Skorbut wirklich ganz in den latenten Eizustand zurückgehe ²⁵⁾. Anders werden kann wohl der menschliche Organismus, und wird dies auch vor unseren Blicken in den verschiedenen Entwicklungsperioden vom Momente der Zeugung bis zum Tode — denn diese Kategorie trifft nur den Wandel der Form; ein anderer kann er aber nicht werden, ohne aufzuhören, derselbe seiner Idee nach zu sein; denn diese Kategorie trifft die Veränderung seines ganzen Wesens und ist innere Selbstvernichtung. Die erstere Bestimmung fällt daher in die Sphäre des Gegensatzes (und Gegensätze lassen sich, weil nur formale, nicht wesentliche Unterschiede, mit einander vermitteln), die letztere hingegen in das Gebiet des Widerspruchs, der wesentlichen Differenz, und schliesst jede Vermittelung aus; sie ist nicht mehr die wieder aufzuhebende Schranke, sondern die feste Grenze des Begriffs, nicht bloss Conträres, sondern Contradiction ²⁶⁾.

Die, beiden Theorien immanenten Missverständnisse werden durch die naturgemässere Auffassung des Organismus, als eines Inbegriffs vieler relativ selbstständigen und die Idee des Ganzen auch in den beschränktesten Kreisen noch frei verwirklichenden Individuen, vollständig gehoben. Es bedarf weder eines durch die Aussenwelt vermittelten, fremden, noch eines aus der Tiefe des Lebensgrundes selbst sich herauswindenden, niederen Geschöpfes, um der Krankheit den Charakter der Individualität — und dies ist es ja, was man eigentlich mit Allem bezweckte — zu verleihen, da die Selbstindividualisirung aus dem erfahrungs-

1) *Pathologische Untersuchungen*, Berlin, 1840, S. 1 bis 83. Henle hält es selbst für nothwendig, sich zu verwahren gegen eine scheinbare Uebereinstimmung, welche, oberflächlich betrachtet, die Lehre vom Leben des Contagiums mit einer pathologischen Theorie zeigen möchte, die als Residuum der Naturphilosophie in Deutschland noch viele Anhänger, und unter diesen Männer von grossem wissenschaftlichem Einflusse zähle! (*a. a. O.*, S. 159.)

2) Henle, *a. a. O.*, S. 36.

3) *Allgemeine Pathologie*, Bd. 1, S. 113.

4) Stark, *a. a. O.*, Bd. 1, S. 113.

5) *Del mal de segno, calcinaccio o moscardino*, Mailand, 1837.

6) *Recherches anatomiques et physiologiques sur la maladie contagieuse qui attaque les vers de soie, et qu'on désigne sous le nom de Muscardine* (*Annales des sciences*, 1837, T. 8, S. 229 u. 257, und 1838, T. 9, S. 5). Die Muscardine (ein weisslicher Pilz) pflanzt sich auch durch Inoculation auf gesunde Seidenraupen fort.

7) Müller's *Archiv*, 1839, Hft. 4, S. 338 bis 347. Auch ihm gelang es, gleich Audouin, den parasitischen Organismus (eben die Conferve) durch Impfung auf gesunde Wassersalamander zu übertragen.

8) Müller's *Archiv*, 1842, S. 281.

9) *Archiv*, 1842, S. 198.

10) Müller's *Archiv*, 1839, S. 82.

11) Gibert, Gruby und J. Müller bestätigen durch mikroskopische Untersuchungen die wahre Pilznatur dieses Grindes. Nach Letzterem (*Archiv*, 1842, S. 201) hat er grosse Aehnlichkeit mit dem Gährungspilz, von dem er sich nur durch die Form seiner Zellen unterscheidet. Fuchs bezeichnet den Pilz als *Favus lupinosa*; nach J. Müller gehört er zur Gattung *Oidium* Link.

12) *Allgemeine Zeitung für Chirurgie und innere Heilkunde*, 1841, No. 24. Bei 220maliger Vergrösserung erkannte er den Pilz sehr deutlich.

13) *Vereinszeitung*, 1842, No. 9, wo die Organisation und die Bewegung dieser Thiere näher beschrieben wird.

14) v. Ammon und v. Walther's *Journal*, 1846, Bd. 6, Hft. 1.

15) *Arcana naturae detecta*, Lugd. Batav., 1722, S. 40.

16) *Comptes rendus hebdom. des séances de l'Académie des sciences*, T. 17, S. 213.

17) Müller's *Archiv*, 1840.

18) *Recueil de médecine vétérinaire*, 1844.

19) Aube (*Considérations sur la gale*, Paris, 1836), Albin Gras (*Académie des sciences*, Sitzung vom 1. August 1836; *Gazette médic. de Paris*, 1836, No. 6), Burkhardt Eble (*Oesterreichische medicinische Jahrbücher*, 1835, Bd. 9, Hft. 3), Hering (*Verhandlungen der kaisert. Leopoldinischen Akademie der Naturforscher*, 1836, Bd. 18, Abth. 2), Holthouse (*Schmidt's Jahrbücher*, 1840, Bd. 26, Hft. 2, S. 193), Köhler (*Vereinszeitung*, 1836 No. 9), Hertwig (*Magazin der Thierheilkunde*, 1835, Hft. 2).

20) Eine interessante Zusammenstellung aller Thatsachen in Bezug auf das Vorkommen der belebten Contagien ist in neuerer Zeit von Jahn gegeben (*Schmidt's Jahrbücher*, 1842, Bd. 36, S. 1).

21) Froriep's *Notizen*, 1846, No. 853; No. 17 des 39. Bandes.

22) Hoffmann, *Vergleichende Ideal-Pathologie*, S. 25.

23) *ebendas.*, S. 141.

24) *ebendas.*, S. 384.

25) *ebendas.*, S. 437. Ein Master dieser naturhistorischen Vergleichsweise, wie sie zur Zeit der fruchtlosen Blüthe der Naturphilosophie in Deutschland fast epidemisch wüthete, ist folgende Parallele (*a. a. O.*, S. 477): „Die bestimmte Affection der Lebensidee, welche das Wesen des Skorbut's bildet, besteht darin, dass, indem sich die Idee des Planeten aus ihrer Verbindung mit der Lebensidee des Einzelwesens herauschlingt, diese aus dem entwickelten, aufgeschlossenen, in den latenten, verschlossenen Zustand zurücktrachtet. Dieses Streben und Trachten der Lebensidee des Individuums, zurückzukehren in den ursprünglichen Zustand der Verborgenheit und Heimlichkeit, ist das Aktive, das Thätige im Skorbut, und ist als das Princip desselben, als das *agens scorbuticum* (!!) zu betrachten.“

26) „Der Keim jedes thierischen Wesens — sagt Valentin (*Entwicklungsgeschichte des Menschen*, S. 592) ist von seinem ersten Momente an eben so bestimmt individuell als zu jeder späteren Zeit.“

gemäss gewonnenen und begriffsgemäss erfassten grossen Individualisationsprincip des Lebens selbst, schon vor aller Bildung der verschiedenen Organe, Systeme und Gewebe, ja, nach Barry¹⁾ schon innerhalb der befruchteten Muttereizelle (in den einfachen Dotterzellen), deutlich in die Erscheinung tritt. Dieses allgemeine Gesetz wird nun auch im krankhaften Lebensprocesse und zwar vorzüglich in den Fällen anschaulich sich abspiegeln, wenn das aus der Harmonie des Ganzen eigenmächtig getretene Einzelleben die auch ihm immanente Idee nunmehr nicht dem Allgemeinzwecke gemäss, sondern nach eigenen selbstsüchtigen Tendenzen zu verwirklichen strebt. Somit wird sich die vollständig isolirte, d. h. krankhafte Mikro-Individualität nach demselben Entwicklungsprincipe, wie das Ganze selbst, nämlich durch Zellenbildung mittelst eines Keimstoffes (Kytoblastem) organisiren, und ihren eigenen, aus Zellen bestehenden Krankheitsleib nach denselben objektiven Bildungskategorien auswirken, wie sie dem werdenden Organismus vorschwebten, mit dem Unterschiede, dass sie, aus dem vernünftigen Zusammenhange geworfen, in verkehrtem, zweckwidrigem Schaffen sich erschöpft. Und in der That ist auch dieser Monismus des Entwicklungsgesetzes wie durch Schwann für alle normalen, so durch J. Müller²⁾ für viele abnorme Neubildungen, die parasitischen Geschwülste, nachgewiesen worden. Es stellt sich mit Gewissheit heraus, dass die Zelle die Grundlage aller Afterzeugungen, aller pathologischen Neubildungen überhaupt, vom Exsudate an, ist³⁾, und nicht nur Exsudatkörperchen, Eiterkügelchen, Pseudomembranen, Tuberkel- und Krebszelle demselben Bildungsgesetz folgen, sondern gleich ihnen auch Skropheln, Polypen, Hydatiden, Molen, so wie die Gefässobliterationen, plastische Ausschwitzungen auf der innern Darmschleimhautfläche, Lungenhepatisation, Hypertrophien u. s. w. einen ähnlichen Ursprung aus der Zelle nehmen. Kurz überall, wo Gesundes oder Krankhaftes erzeugt wird, geschieht die Entwicklung nach denselben Gesetzen aus einer zuerst homogenen⁴⁾, structurlosen, die Elemente des Keimstoffes (Kytoblastem) aufgelöst enthaltenden Flüssigkeit⁵⁾, so dass demnach die Identität des Entwicklungsgesetzes für alle Formen erwiesen ist.

§. 51. Zusammenhang der Zellenpathologie (Individualität der Krankheit) mit der Zellenphysiologie (Individualität der Zelle).

Es beruht demnach das Subjektive, Individuelle der Krankheit in ihrer nächsten Causalbeziehung auf der erkannten Autonomie der vollständig individualisirten, das wesensgleiche Abbild des Gesamtorganismus im beschränktesten Raumverhältnisse darstellenden Zelle, auf dem immanenten Subjektivitätsprincipe dieser mikroskopischen Organismen. Da nun die Macht der Subjektivität, in der Freiheit der Zelle verleibt, auf allen Punkten des Organismus hervortritt, da die organische Aneig-

nung der Luft, der Nahrungs- und Heilmittel nur durch die Selbstthat dieser mikroskopischen Individualitäten erfolgt, da alle Ab- und Ausscheidungsakte, der gesammte Stoffwechsel, alle Neu- und Rückbildungsprocesse lediglich durch sie vermittelt werden, so sind wir nach Allem wohl berechtigt, die Subjektivität der Krankheit auf die Subjektivität der freien, sich selbst erhaltenden Zellen zurückzuführen und die Zellenpathologie ebenso für die Grundlage des kranken, wie die Zellenphysiologie für die Grundlage des gesunden Lebens zu halten.

Sagt doch einer der objektivsten Naturforscher unserer Zeit⁶⁾ in Bezug auf die epochebildende Entdeckung des Zellen- und mittelst desselben des immanenten Lebensgesetzes: „Schwann's Entdeckungen gehören zu den wichtigsten Fortschritten, welche je in der Physiologie gemacht worden. Sie begründen erst eine bisher unmöglich gewesene Theorie der Vegetation und Organisation. Es hat an trefflichen Beobachtungen und Entdeckungen in allen Theilen der Physiologie nicht gefehlt. Einige Zweige dieser Wissenschaft sind bereits im hohen Grade ausgebildet. Was aber die ersten Fundamente betrifft, worauf das Ganze ruhen sollte, so waren sie, muss man sich gestehen, theils äusserst schwach, theils gar nicht vorhanden, und daher der geringe Zusammenhang zwischen verschiedenen einzelnen prägnanten Beobachtungen aus ausgebildeten Theilen der Wissenschaft. Diese Elemente sind nun gelegt.“

§. 52. Rückblicke.

Wie innig diese Zellenbildungstheorie mit dem von Harvey bereits vor mehr als zweihundert Jahren, freilich mehr durch unmittelbare Anschauung des Lebens im Ganzen und Grossen und auf dem Wege der Reflexion, als durch objektives Wissen gewonnenen unsterblichen Satze: „*omne vivum ex ovo*“, zusammenhängt, wird jetzt erst vollständig vor Augen treten. Der Harvey'sche Lehrsatz war ein synthetischer, durch unmittelbare Anschauung des Ganzen abstrahirt, ging also vom Allgemeinen aus; der Nachweis desselben geschah analytisch, also vom Besonderen und Einzelnen aus, durch eine Reihe sich gegenseitig voraussetzender und ergänzender immanenter Vermittelungen, welche nach und nach durch C. F. Wolff, E. v. Baer, Ehrenberg, Schleiden, Schwann, Schultz (in Bezug auf die richtige Deutung der Blutkörperchen als Zellen) und J. Müller entdeckt wurden, so dass der wissenschaftliche Beweis einen vollständigen Kreislauf bildet, und mit seinem in unsere Tage fallenden Ende wieder in den vor zweihundert Jahren gemachten Anfang umbiegt, dergestalt, dass die Theile durch das Ganze, das Ganze durch die Theile sich für alle Zeiten erweisen, wenn auch die Geistesarbeit zweier Jahrhunderte dazu gehörte, um diesen anschaulichen Beweis zu liefern.

1) Carns, in den *Halleschen Jahrbüchern*, 1841, Febr.

2) *Ueber den feineren Bau und die Formen der krankhaften Geschwülste*, Berlin, 1838, 2te Lief.

3) Der Process, welcher im Exsudate vor sich geht, lässt sich nach Henle (*Müller's Archiv*, 1839, Hft. 4, S. 74) in folgenden drei Richtungen unterscheiden: 1) Die Zellen des Exsudats werden in das Gewebe umgewandelt, welches der Sitz des Exsudats ist. Es ist dies der Process der Regeneration und der Hypertrophie; durch ihn nehmen die Muskeln nach Uebung, die Oberhaut nach anhaltendem Druck, die Knochen und das Zellgewebe nach Entzündung an Masse zu. 2) Es bildet sich aus den Primärzellen ein Gewebe, das zwar nicht demjenigen entspricht, in welchem die Exsudation stattfindet, aber doch mit einem normalen Gewebe des Organismus übereinstimmt. Hierher gehören die Verhärtung, die Bildung sogenannter accidentieller Gewebe, die Verknorpelung, die Verknöcherung u. s. w. 3) Aus den Zellen entwickeln sich entweder gleich vom Anfange (wenn das örtliche Leiden Folge eines allgemeinen) oder im Verlaufe der Krankheit Gebilde, die keinem normalen Gewebe entsprechen, durch deren Wucherung selbst das normale Gewebe zerstört, unterdrückt wird, und deren Elemente wie Contagien

wirken, d. h. an einer anderen Stelle desselben Körpers — und mitunter selbst, wie es scheint, in anderen Individuen. Dahin gehören die krebshaften Geschwülste und die Tuberkeln. (Letztere Voraussetzung Henle's ist durch die Versuche von B. Langenbeck mit der Krebszelle (*Schmidt's Jahrbücher*, 1840, Bd. 25, Hft. 1, S. 99) bestätigt worden, während J. Vogel die Wiederholung des Langenbeck'schen Versuches nicht gelang. Langenbeck will nämlich gefunden haben, dass, wenn eine Krebszelle einzeln aus der Krebsgeschwulst in die Säftemasse gebracht wurde oder zufällig in den Kreislauf gelangte, sie in irgend einem Theile des Capillargefässsystems selbstständig zu Krebs sich entwickelte.

4) Zwar hat Rokitanski (*Pathologische Anatomie*, 1846, Th. 1) behaupten wollen, schon in dem ersten Faserstoffexsudate könne eine Verschiedenheit nach den von ihm angenommenen verschiedenen Degenerationsweisen des Faserstoffes stattfinden; wir verweisen jedoch auf die glänzende Kritik Virchow's (*Vereinszeitung*, 1846, Dec.) über dieses Buch.

5) Die Annahme primär fester Exsudate ist eine irrige.

6) Müller's *Physiologie*, Berlin, 1840, Bd. 2, Abth. 3, S. 758.

Zuerst ward nämlich erwiesen, dass das Ei der Säugethiere im mütterlichen Ovarium vorgebildet sei (vorangegangene Vermittler: Regner de Graaf, Caspar Friedrich Wolff, Prevost und Dumas; Begründer: Ernst v. Baer) und nachdem daran noch das Keimbläschen (Purkinje) und der Keimleck (R. Wagner), die man später richtiger als Keimzelle und Zellkern auffasste, entdeckt worden, ward die Präformation desselben in allen Thierklassen dargethan (Rathke, Valentin, J. Müller, E. H. Weber, R. Wagner, Bischoff, Baumgärtner, Krause, Schwann, Vogt, Reichert, Coste, Delpsch, Sars, Brechet, Rusconi, Jones, Barry u. A.). Sodann ward die äquivalente Zeugungslehre als unrichtig dargelegt und die Präformation von Keimen (Eiern) in der Luft, im Wasser, auf und unter der Erde erwiesen (Ehrenberg), somit mit dem Sturze der äquivalenten Zeugung auch der grosse Schritt zur objektiven Vermittelung des Harvey'schen Satzes gethan. Hierauf ward die Einheit des Entwicklungsgesetzes der Pflanzen und Thiere entdeckt (Schleiden, Schwann) — nachdem zuvor der an den Pflanzen von C. H. Schultz entdeckte cyklische Säfteumlauf eine Stufe der Vermittelung dazu gebahnt — und dieses Gesetz als das der Zellenbildung erwiesen, wodurch wiederum ein neues Licht auf die Zeugungslehre fiel, indem nun das vorgebildete Eichen als die individualisirte Urzelle (Mutterzelle) erkannt ward. Dann wurde die Ent-

deckung gemacht, dass der Dotter nicht, wie man annahm, ein Nahrungsmaterial für den Embryo abgebe, sondern, ein Convolut zahlreicher vereiniger Zellen, den aufgelösten Embryo selber darstelle, und somit ward der Organismus in seiner Urbildungsperiode als ein eigentliches System vieler individualisirten Zellen dargelegt (Reichert), endlich dasselbe Bildungsgesetz auch auf die krankhaften individuellen Neuzugungen ausgedehnt (J. Müller, Henle).

Dass anderseits aber auch auf die von Paracelsus ausgehende, durch Sydenham weiter ausgebildete und in der neuesten sogenannten naturhistorischen Pathologie sich abschliessende Idee einer vollständigen Individualisirung der Krankheit mit dem einen Grundgedanken zusammenhänge, wird nunmehr erst durch die Zellentheorie seine rechte Verständigung finden. Man wird begreifen, dass, wie sich die Physiologie des Lebensprocesses auf die Physiologie des individualisirten Zellenorganismus, so die Pathologie desselben auf die Pathologie der Zellenindividualität stütze. Die Emancipation des Lebens aus so vielen beengenden und die Freiheit desselben hemmenden Schranken physikalisch-chemischer Bestimmungen ist dadurch vorläufig entschieden gesichert.

Für die fernere wissenschaftliche Erforschung des Wesens der Krankheit ist hier ein weites Feld gegeben, vielleicht das einzige, aus dem die Praxis wahre Früchte zu ziehen hoffen darf.

IV. Allgemeine Arzneimittellehre.

A. Theorie der Arzneiwirkung.

§. 53. Begriff des Heilens.

Zellenbildungs-, Lebens- und Krankheitsprocess hängen auf das Innigste zusammen. Aus den Erörterungen über das Wesen des Krankheitsprocesses lässt sich auch der Begriff des Heilungsprocesses entnehmen.

Der Heilungsprocess besteht in der Versöhnung des Einzel- mit dem Allgemeinleben. Diese Versöhnung geschieht durch Vermittelung. Die Idee des Ganzen (die Natur) übernimmt zunächst selbst diese organische Vermittelung, daher sie auch mit vollem Recht der Arzt im Menschen (Gruner) oder Heilkraft der Natur (*conamen naturae medicatricis*) genannt wird, und des Arztes einziges Geschäft ist es, diesen Vermittelungsprocess zu unterstützen, ihn der Intention der Natur gemäss zu leiten. Das Medium dazu ist das Heilmittel (Arzneimittel).

§. 54. Begriff des Arzneimittels.

Im weiteren Sinne wird demnach zum Heilmittel Alles, wodurch der Vermittelungsakt der erkrankten organischen Individualität mit dem Gesamtorganismus eingeleitet wird, was also mittelbar zur Wiederherstellung des gestörten Verhältnisses dient. Demnach können nicht nur das ganze Reich der Objektivität, alle Potenzen der Aussenwelt, die kosmischen wie die tellurischen Elemente, sondern auch das Reich der Subjektivität, die grossen Mittel des Geistes hierher gerechnet werden. Luft, Licht, Galvanismus, Magnetismus, Wasser, Feuer, die zerstörenden Werkzeuge der Natur wie der Kunst, und anderseits Willensfestigkeit, Selbstüberwindung, Zerstreuung, tröstender Zuspruch, Gottvertrauen u. s. w., sind als die allgemeinen Mittel zur Vermittelung des Heilungsprocesses von der Klasse der Heilobjekte nicht zu trennen. Im engeren Sinne begreift man jedoch nur die Objekte als eigentliche Arzneimittel, deren meistentheils chemische oder (vorläufig sogenannte) dynamische Einwirkung sich besonders am erkrankten menschlichen Organismus erprobt hat; und der Zweig der Heilwissenschaft, welcher sich mit den Gesetzen dieser Einwirkung, so wie mit der Art und Weise, in welcher letztere am zweckmässigsten erzielt werden kann, beschäftigt, ist die Arzneimittellehre.

§. 55. Unterschied zwischen Nahrungsmittel, Arzneimittel und Gift.

Einen absoluten Unterschied zwischen den genannten Potenzen giebt es nicht; das Nahrungsmittel kann zum Arzneimittel (Wasser, Eier, Fleisch), dieses zum Gift (Cyanwasserstoffsäure,

arsenige Säure, Opium), und umgekehrt: letzteres zum Arzneimittel und dieses zum Nahrungsmittel werden (China, bitterer Extraktivstoff, Eisen). Der Unterschied existirt nur im Verhältniss zum Lebensprocesse.

Unter Nahrungsmittel versteht man im Allgemeinen diejenigen festen, flüssigen oder elastisch flüssigen Stoffe¹⁾, die nach ihrer Verdauung und ihrer, durch die umwandelnde Grundkraft der assimilirenden Schleimhaut- und der Blutzelle, bewirkten Aneignung ein solches Substrat hergeben, dass daraus der allgemeine Nährstoff (nach Mulder in den bekannten Proteilverbindungen bestehend) gebildet werden kann. Sie heissen daher auch Lebensmittel, insofern sie das zur Erhaltung des Lebens notwendige Substrat liefern. Dahingegen enthalten die Arzneimittel grösstentheils nicht solche, dem allgemeinen Bildungsmaterial (Kytoblastem) entsprechende Bestandtheile, vielmehr derartige Verbindungen, welche eine mehr oder minder hervortretende Differenz zur organischen Grundmischung bilden, deshalb auch eine lebhaftere Reaction des Organismus hervorrufen, die nicht eher nachlässt, als bis es der Autonomie desselben gelungen, vermöge seiner umwandelnden Kraft die fremdartigen Elemente mit sich zu vermitteln und sie dann aus der Sphäre des Organischen zu scheiden. Gift nennen wir — falls auf das Resultat der Wirkung allein gesehen wird — Alles, was im Stande ist, die Bedingungen des Lebensprocesses aufzuheben, die Entfaltung der organischen Reaction niederzuhalten und zu ersticken, wo demnach das Objekt weder durch stufenweise Aneignung (organische Vermittelung) dem Subjekt als ein Gleichartiges einverleibt wird, wie das Nahrungsmittel, noch auch, wegen seiner ungleichartigen Natur, ohne bleibende Aneignung aus dem Wirkungskreise des Subjekts durch vermehrte Reaction wieder ausgeschieden wird, wie das Arzneimittel, sondern wo jede organische Vermittelung ausgeschlossen ist. Dieses unmittelbare Eingreifen des Objekts in die Sphäre des Subjekts, wodurch demselben die Fähigkeit genommen ist, seine Autonomie geltend zu machen, giebt im Allgemeinen die Hauptbestimmung für den Begriff des Giftes. So wird das objektive Licht, wenn es unmittelbar das Sehorgan trifft, für dasselbe ein zerstörendes Gift; so die meisten Metalloxydsalze, wenn sie sich unmittelbar mit der Substanz des Nahrungskanals verbinden. Nahrungsmittel, Arzneimittel und Gift verhalten sich daher in Bezug auf diese Vermittelungsstufen zu einander, wie Gleichheit, Gegensatz und Widerspruch. Das Gleiche (Nahrungsmittel) bedingt noch eine friedliche, das Different (Arzneimittel) wenigstens eine kämpfende Vermittelung; das Widersprechende (Gift) lässt keine Vermittelung mehr zu.

¹⁾ Denn auch die Atmosphäre, dieses gewissermassen gasförmige Kytoblastem, liefert den Blutzellen in den Athmungsorganen ein nothwendiges Nährmaterial, ein wahrhaftes Lebensmittel — den Sauerstoff —, welches diese sich hier mit gleicher

Selbstständigkeit aneignen, wie die assimilirenden Schleimhautzellen im Darmkanal die ihnen dargebotenen palpablen Nährstoffe.

Wie aber der Gegensatz durch Steigerung zum Widerspruch, so kann auch das Arzneimittel durch dieselbe zum Gift werden, weshalb auch die Maassbestimmung stets als etwas Wesentliches für den Giftbegriff angenommen worden ist.

§. 56. Einwirkung der Verdauungssäfte auf die Arzneistoffe.

Jedes Arzneimittel muss, wenn es wirken soll, verändernd zum Organismus sich verhalten, und zwar entweder nach physikalisch-chemischen Gesetzen, d. h. nach den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft zu den Stoffen des thierischen Organismus, oder in einer Weise, für die wir zunächst nur ein Wort, weniger einen ganz concreten Begriff haben, und die wir dynamisch-vital nennen. Diese Veränderungen sind jedoch vorher abhängig von der Einwirkung des Organismus auf die Arzneistoffe und von der Art ihrer Aufnahme in denselben. In Bezug auf letztere möchte die Logik der Sprache durch das dafür gebräuchliche Wort „einverleiben“ darauf hindeuten, dass immer ein materieller Uebergang in die Substanz des Körpers anzunehmen wäre, und allerdings werden wir uns in den folgenden Erörterungen bemühen, einen solchen auf dem Wege der organischen Absorption durch Vermittelung des Blutes so viel als möglich nachzuweisen, wenigstens diese Ansicht als eine höchst wahrscheinliche darzustellen; wenngleich es der Wissenschaft bis jetzt noch nicht gelungen ist, das Gebiet der sogenannten sympathischen Wirkungen ganz für sich zu erobern. Fassen wir also zunächst die Veränderungen ins Auge, welche die Arzneisubstanzen in den Verdauungsorganen erfahren.

§. 57. Pepsin.

Die erste Bedingung für die Wirksamkeit eines Heilmittels ist seine Löslichkeit in den Verdauungssäften, worauf sich der alte Spruch gründet: *corpora non agunt nisi fluida* ¹⁾. Sie bilden das erste Vermittelungsmoment der Arzneistoffe mit dem Organismus. Der Verdauungssaft besteht nun aus dem eigentlichen Verdauungsprincipe, dem Pepsin, aus einer freien Säure, aus organischen Stoffen und Salzen ²⁾. Das Pepsin, zuerst von Schwann ³⁾ entdeckt, von Wasmann ⁴⁾ und Pappenheim ⁵⁾ isolirt dargestellt, wird von den cylindrischen Drüsenzellen der Schleimhaut des Magens abgesondert. Hünefeld ⁶⁾ hält dasselbe für einen eigenthümlichen Extractivstoff. Das reine Pepsin ist nach Wasmann eine gummiartige gelbgefärbte Substanz, in Wasser löslich (die Lösung reagirt sauer, wegen einer kleinen Menge mit dem Pepsin innig verbundener und davon nicht zu trennender Essigsäure), wird durch die meisten Metallsalze, Säuren (schon in kleinen Mengen) und Alkohol gefällt, ohne dadurch seine Verdauungskraft zu verlieren ⁷⁾. Dieselbe ist so bedeutend, dass noch $\frac{1}{60,000}$ Pepsin, schwach angesäuert, Eiweiss binnen 6 bis 8 Stunden auflöst. Das Charakteristische des Pepsins in chemischer Beziehung ist nach J. F. Simon, dass es durch verdünnte Säuren gefällt und im geringen Ueberschusse gelöst und aus den Lösungen durch Kalium-Eisencyanür gefällt wird. Vom Albumin unterscheidet es sich durch seine Fällung mittelst Essigsäure, vom Casein durch Nichtfällung mittelst Kalium-Eisencyanür aus der sauren Lösung. Nach Pappenheim ⁸⁾ ist das

Pepsin ein eiweissartiger Stoff, in Wasser, verdünnter Säure und verdünnten Alkalien löslich, in Alkohol unlöslich, wird durch concentrirte Säuren und Alkalien zerstört, durch Ueberschuss concentrirter Chlorwasserstoffsäure gefällt, durch fast alle Metallsalze in löslichen chemischen Verbindungen und als Gemenge niedergeschlagen, durch einige Oxyde in der neutralen Lösung zerstört und in geronnenes Eiweiss umgewandelt; es geht in neutraler und wenig alkalischer Flüssigkeit leicht in Fäulniss, in saurer leicht in Schimmelbildung über, entfaltet meist erst bei einer Temperatur von 15 bis 32° R. seine Wirksamkeit und wird über 80° R. gänzlich zerstört. Deschamps ⁹⁾ hat das wirksame Princip des Labs dargestellt und Chymosin (von *χυμοσις*, Chymification) benannt, im Gegensatze von Pepsin, dessen Name sich auf den ganzen Verdauungsprocess bezieht. Man erhält das Chymosin auf die Weise, dass man einen kleinen Ueberschuss von Ammoniak in das Lab giesst, den Niederschlag filtrirt, wäscht und trocknet. Es gleicht dem Gummi oder Emulsin, ist in Wasser so unlöslich, dass man es darunter zu Pulver machen kann, in angesäuertem Wasser löst es sich und diese Solution macht die Milch gerinnen; Kohlensäure, ätzende Alkalien, so wie Gerbsäure fällen es. Es wird nur von der Magenschleimhaut abgesondert. Kochsalz übt auf letztere einen Reiz aus und vermehrt hierdurch die Secretion des Chymosins.

§. 58. Milchsäure.

Was nun aber die freie Säure des Magens betrifft, so ward sie theils für Chlorwasserstoffsäure (Prévost, Le Royer, Braconnot, Tiedemann und Gmelin, Dunglison, C. Bernard und Barreswil) ¹⁰⁾ gehalten, zum Theil mit freier Essigsäure (Prout, Tiedemann und Gmelin, Dunglison), zum Theil mit freier Milchsäure combinirt (Berzelius, Chevreul, Lassaigne, Leuret, Treviranus, Lehmann). In der neuesten Zeit traten jedoch Hünefeld und W. Heintz ¹¹⁾ mit der, durch genaue mikroskopisch-chemische Versuche und auch aus physiologischen Gründen schon unterstützten Behauptung auf: die freie Säure des Magensaftes sei nur eine organische, nämlich Milchsäure, und die unorganische — die Chlorwasserstoffsäure — werde durch Zerlegung des in der Verdauungsflüssigkeit vorhandenen Chlorids gebildet.

Die Milchsäure entwickelt sich im Magen aus den Nahrungsstoffen, namentlich aus dem Milchzucker, der nächst Fett und Casein der Hauptbestandtheil der Milch ist, aber auch überhaupt aus Zucker und stärkemehlhaltigen Substanzen. Da die Milchsäure eine so wichtige Rolle beim Verdauungsakte spielt, da sie es wahrscheinlich ist, die, unterstützt von der gleichfalls verdauenden Kraft des im Magensecrete vorhandenen Salmiaks, wie Hünefeld ¹²⁾ nachgewiesen, nächst dem eigentlichen Verdauungsprincipe das Geschäft der organischen Analyse und theilweisen Metamorphose der Nährstoffe bewirkt, da sie ferner zur Zersetzung der in den Magen gelangten Arzneistoffe so viel beiträgt, so wird hier eine nähere Berücksichtigung ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaften erforderlich.

Die von Scheele entdeckte und in den thierischen Organismen weitverbreitete Milchsäure ward zuerst für Essigsäure gehalten, bis Berzelius ihren Unterschied aufzeigte und

1) Eine Ausnahme scheinen nach den Beobachtungen von Oesterlen (1847) feinvertheiltes Quecksilber, Berliner Blau und Kohle zu machen, die unverändert vom Darmkanale aus in die Blutmasse übergehen sollen.

2) Nach C. Schmidt und Bidder (*Die Verdauungssäfte und der Stoffwechsel*, Leipzig, 1852) enthält der Magensaft zwei wesentliche Elemente: eine freie Säure und eine stickstoffreiche, den Albuminaten verwandte Fermentsubstanz (Pepsin). Die Verbindung der letzteren mit Chlorwasserstoffsäure soll die Magensäure darstellen.

3) Müller's *Archiv*, 1836, St. 3, S. 9.

4) *De digestionem nonnulla*, Berlin, 1839.

5) *Zur Kenntniss der Verdauung im gesunden und kranken Zustande*, Breslau, 1839.

6) *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Berlin, 1841, Bd. 2, S. 79 bis 84.

7) Nach Schwann (Müller's *Archiv*, 1838, Bd. 1, S. 457) wird die verdauende Kraft des durch Alkohol gefällten Pepsins aufgehoben, was mit den Versuchen von Pappenheim und Wasmann im Widerspruche steht.

8) *a. a. O.*, S. 108.

9) *Journal de Pharmacie*, 1840, Juni, S. 412 bis 420.

10) *Froriep's Neue Notizen*, 1844, No. 32, S. 341.

11) *Ueber die Natur der Säure im Magensaft* (in den *Jenaer Annal.*, 1850, I., Hft. 2).

12) *a. a. O.*, S. 92.

E. Mitscherlich¹⁾ sie in ganz reinem Zustande herstellte. Im luftleeren Raume concentrirt, erscheint sie als ein farb- und geruchloses Fluidum von Syrupconsistenz, scharfsaurem Geschmack, lässt sich mit Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen mischen, ist auch in Aether löslich, und besteht aus $C_6H_{12}O_6$ ²⁾. Mit Basen bildet sie leicht lösliche milchsaure Salze (mit Ausnahme des schwer löslichen Zinksalzes), von denen viele in den organischen Secreten vorkommen (so milchsaures Ammoniak im Magensecret); auch der Harnstoff findet sich nach der wichtigen Entdeckung von Cap und Henry³⁾ — über die Verbindungen dieses Stoffes mit Säuren — mit Milchsäure combinirt. Sie coagulirt das Eiweiss, den Käsestoff, die Milch, das Krystallin (der caseinartige Stoff der Krystalllinse) und das Globulin (Simon), löst bei 30 bis 40° zerkleinertes Fleisch und Entzündungshaut (Fibrin) merklich (Hünefeld)⁴⁾, und gleich der Essigsäure auch die Blutzellen⁵⁾.

§. 59. Katalytische (umwandelnde) Einwirkung des Verdauungssecrets.

Das Verdauungssecret offenbart zunächst seine chemischen Beziehungen zu den damit in unmittelbare Berührung tretenden Arzneistoffen. Diese werden dadurch aufgelöst, umgewandelt, zerlegt oder auch unzerlegt mit den organischen Bestandtheilen desselben verbunden. Die durch Tiedemann und Gmelin⁶⁾, Eberle⁷⁾, Pelouze und Frémy⁸⁾, Schwann⁹⁾, Wasmann¹⁰⁾, Pappenheim¹¹⁾, Purkinje¹²⁾ und J. F. Simon¹³⁾ bekannt gewordenen Resultate geben in Betreff der specifischen Metamorphose, welche mit mehreren Stoffen im Magen vorgeht, interessante Aufschlüsse¹⁴⁾. Es ergibt sich daraus, dass Milch- und Rohrzucker¹⁵⁾, Mannit, Dextrin in Milchsäure, das durch das Verdauungsprincip coagulirte Casein der Milch in eine eiweissartige Substanz umgewandelt werden. Dahingegen ist die von Gmelin, Eberle und Schwann angegebene Umwandlung des Speichelstoffes (Ptyalin) in Osmazom, nach den Versuchen von J. Vogel¹⁶⁾ und Berzelius¹⁷⁾, keinesweges erwiesen¹⁸⁾. Citronen- und Weinsäure wandeln sich nach Frémy in Kohlensäure (deren Salze in Kohlensäure) um. Mehr wissen wir bis jetzt nicht über diese eigenthümlichen Metamorphosen durch katalysirende Einwirkung des Verdauungsprincips.

1) *Lehrbuch der Chemie*, Berlin, 1837. S. 512.

2) Wegen dieser Polymerie des krystallisirten Milchzuckers ($C^{12}H^{24}O^{12}$) mit der Milchsäure ($C^6H^{12}O^6$) erklärt sich die von Pelouze gemachte und von Frémy bestätigte Entdeckung sowohl der Katamorphose des Milchzuckers in Milchsäure, als auch die sogenannte freiwillige Erzeugung der Milchsäure in der Milch.

3) *Journal de Pharmacie*, 1839, März, S. 35 bis 39. Aus der über die Verbindungen des Harnstoffs (Ureum) so viel Licht verbreitenden Untersuchung der genannten Chemiker ergibt es sich bis zur Evidenz, dass der Harnstoff im Organismus an eine Säure gebunden (also als salzartige Verbindung) sich vorfindet, die bei den Menschen und den Carnivoren Milchsäure, bei den Herbivoren Hippursäure, bei Vögeln und Reptilien Harnsäure ist. Der milchsaure Harnstoff besteht aus 1 At. Milchsäure, 1 At. Harnstoff und 1 At. Wasser; seine radicale Formel ist $C^2H^3N^4O^3 + C^6H^4O^4 + OH^2$.

4) *a. a. O.*, Bd. 2, S. 91.

5) Hünefeld, *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 53, in der Anmerkung.

6) *Die Verdauung nach Versuchen*, Heidelberg, 1826.

7) *Physiologie der Verdauung*, Würzburg, 1836.

8) *L'Institut*, 1839, No. 286; und: *Compt. rend. de l'Académie des sciences*, 1839, S. 163 u. 960.

9) *a. a. O.*

10) *a. a. O.*

11) *a. a. O.*

12) *Müller's Archiv*, 1838, St. 1.

13) *Die Frauenmilch nach ihrem chemischen und physiologischen Verhalten*, Berlin, 1838.

14) Ein schätzenswerther Beitrag zur Kenntniss der Verdauung ist neuerlich auch durch Rawitz und Günsburg, Breslau, 1847, geliefert worden.

15) Bernard, *Compt. rend.*, 1846, T. 22, S. 534.

§. 60. Zerlegung der Arzneistoffe im Magen.

Die Zerlegung (Zersetzung) der Arzneistoffe im Magensecrete erfolgt nach chemischen Principien. So werden die Carbonate des Natron, des Kali und der Magnesia derartig zerlegt, dass Kohlensäure frei wird und die Basen mit der Milchsäure des Magens zu milchsauren Verbindungen zusammen-treten. Die Bicarbonate dieser Basen werden in ähnlicher Weise zerlegt, die freigewordene Kohlensäure wird jedoch theilweise resorbirt und, mit dem freien Alkali der Blutflüssigkeit (Natron) verbunden, durch die Harnorgane wieder ausgeschieden, wie der Harn solcher Kranken, die längere Zeit diese Bicarbonate gegen Gries- oder Steinbildung genommen, durch die chemische Reaction bekundet. Auch die Fette werden theilweise zerlegt; die Margarins-, Eläin- und Stearinsäure zersetzen die salzsauren Verbindungen (Chloride) des Magensecrets und bilden sich damit zu margarins-, eläin- und stearinsäuren Verbindungen¹⁹⁾. Welche Zerlegung die Extractivstoffe erfahren, ist bei der so zusammengesetzten und überall noch nicht erkannten Natur dieser Substanzen²⁰⁾ schwer zu ermitteln.

Weingeistige, ätherische Flüssigkeiten und ätherische Oele werden meist unverändert aufgenommen und durch die Lungen und Nieren wieder ausgeschieden. Concentrirter Alkohol schlägt nach Wasmann und Pappenheim das Pepsin nieder und der Niederschlag löst sich in verdünnter Chlorwasserstoffsäure auf²¹⁾. Die Halogenstoffe, wie Chlor, Iod und Brom, kommen als Hydrochlor-, Hydroiod- und Hydrobromsäure, Schwefel als Hydrothionsäure (Schwefelwasserstoffgas) zur Wirksamkeit, und verbinden sich als solche wiederum mit basischen Stoffen. Auch die Sulphurete und Sulphide erleiden wahrscheinlich eine derartige Zersetzung, dass sie unter Schwefelwasserstoffgasentwicklung in Amphidsalze umgewandelt werden. Phosphor wird theilweise in phosphorige Säure verwandelt. Die pflanzensauren Salze des Kali werden nach Wöhler so zerlegt, dass sie im Harn als kohlen-saure Verbindungen vorkommen²²⁾. Die reinen Alkaloide vereinigen sich mit der Milchsäure des Magensecrets zu milch-sauren Verbindungen. Das metallische Eisen wird theilweise im Verdauungsprocesse oxydirt und verbindet sich mit der Milchsäure zu milchsaurem Eisenoxydul²³⁾.

16) *Liebig's Annalen*, 1839, April.

17) *Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 214.

18) Nach den von Pappenheim und Purkinje angestellten Versuchen (*Zur Kenntniss der Verdauung*, S. 56) hat die Galle, und namentlich das Gallenharz, eine die Verdauung des Eiweiss hindernde Kraft, während andere Harze, wie das Elemiharz, Jalape, Asand, Ammoniakgummi, Mutterharz u. s. w., dies nicht thun.

19) Frommherz und Guggert fanden stearinsäures Natron in der Galle (*Schweigger's Journal*, Bd. 50, S. 68); ölsäures Natron findet sich gleichfalls in der Galle, öl- und margarinsäures Natron im Blute; auch kommen margarinsäures Natron und Kali in thierischen Produktionen vor.

20) So sind mehrere vordem als Extractivstoffe genommene Substanzen — wie der Rhabarberstoff, der Senegastoff — als Säuren dargelegt. Die thierischen extractiven Materien bilden nach Berzelius und J. F. Simon ohnehin ein Gemenge von 14 verschiedenen, theils durch Alkohol, theils durch Spiritus, theils durch Wasser ausziehbaren Substanzen.

21) Da nach Pappenheim (*a. a. O.*, S. 74) sehr viel Alkohol die verdauende Kraft des Pepsins aufhebt, ihm seine peptische Eigenschaft nimmt, so lässt es sich erklären, wie Säuer *ex professo* so schlecht verdauen.

22) Millon und Laveran widersprechen Wöhler (*Arch. gén. de Méd.*, 1844, Sept.).

23) Gelis und Conte haben der Akademie der Medicin zu Paris über das milchsaure Eisensalz Bericht erstattet (*Froriep's Notizen*, 1840, S. 240). Dieselben, wie auch Bouillaud, Fouquier, Bailly, Rayer, Menat und Beau, haben dieses Eisenpräparat bei chlorotischen und an Anämie leidenden Kranken angewandt und davon die ausgezeichnetsten Erfolge gesehen, namentlich hält Bouillaud das milchsaure Eisenoxydul für eins der vorzüglichsten Eisenpräparate (*Annalen der Pharmacie*, 1841, Bd. 25, Hft. 2, S. 182). Buchner (*Pharmaceutisches Centralblatt*, 1840, No. 23) und Louradour (*Bulletin de thérapeutique*, 1840, Bd. 18, S. 186) haben zweckmässige Bereitungsweisen dieses Salzes angegeben. Louradour liefert

§. 61. Verbindung der Metallsalze mit dem Pepsin. Pepsinate.

Die meisten Metallsalze vereinigen sich direkt, ohne Zersetzung zu erleiden (s. jedoch unten), mit den organischen Bestandtheilen des Magensecrets, und namentlich mit dem eigentlichen Verdauungsprincipe (dem Pepsin) zu eigenthümlichen, theils leicht, theils schwer löslichen chemischen Verbindungen, den sogenannten Pepsinaten ¹⁾. Solche pepsinhaltige, in verdünnter Chlorwasserstoffsäure lösliche Niederschläge bewirken nach Pappenheim ²⁾: die schwefelsauren Verbindungen des Zinks, Kupfers, der Thonerde; der Alaun; die chlorwasserstoffsäuren Verbindungen des Quecksilbers, Eisens ³⁾ (ob des Chlorids oder Chlorürs, ist nicht gesagt), des Kalks und Platins (in seiner alkoholischen Lösung); die essigsäuren Verbindungen des Blei's; die salpetersauren Verbindungen des Blei's, Quecksilberoxyduls, Kupferoxyds. Dahingegen sind die Verbindungen des Pepsins mit salpeter- und schwefelsaurem Silber, schwefelsaurem Eisenoxydul und Zinnchlorür noch problematisch; nach Wasmann enthalten auch die letzterwähnten Metallniederschläge Pepsin. Die in der freien Säure des Magensecrets löslichen Pepsinate werden resorbirt und gelangen so zur Wirksamkeit.

§. 62. Verbindung der Metalloxyde und Metallsalze mit dem Eiweissstoff des Mageninhalts zu Albuminaten.

Desgleichen bilden die Metalloxyde wie die Metallsalze mit dem Eiweissstoff des Mageninhalts eigenthümliche Verbindungen in bestimmten stöchiometrischen Verhältnissen, die sogenannten Albuminate. Lassaigne ⁴⁾ war es, der zuerst die Aufmerksamkeit auf diese Verbindungen lenkte, und namentlich die des Quecksilberchlorids mit dem Eiweissstoff hervorhob; Rose ⁵⁾ folgte ihm. C. G. Mitscherlich ⁶⁾ hat mehrere dieser Verbindungen, namentlich des schwefelsauren Kupferoxyds, des schwefelsauren Eisenoxyds, des essigsäuren Bleioxyds, mit dem Albumin und anderen organischen Stoffen

ein ganz oxydfreies Präparat. Seine Methode ist folgende: man sättigt gegohrene Molken und Kuhmilch, filtrirt sie, füllt das Filtrat durch Sauerkleeessig, filtrirt wieder, dampft die klare Flüssigkeit zur Syrupsdicke ab, vermischt sie mit Alkohol, filtrirt sie, und destillirt den Alkohol ab. Die so erhaltene syrupsdicke Milchsäure digerirt man 7 Stunden lang mit Eisenfeile im Sandbade, erhitzt sie dann zum Kochen, filtrirt heiss und lässt sie krystallisiren. Die Krystalle werden schnell mit Alkohol abgewaschen, getrocknet und in gut verschlossenen Gefässen aufbewahrt. Das Salz bildet krystallinische, weisse Blättchen, die ziemlich luftbeständig sind, sauer reagiren, nicht sehr adstringirend schmecken und in Wasser sehr wenig löslich sind.

1) Pappenheim, der sehr ausführlich das chemische Verhalten des Pepsins gegen unorganische und organische Stoffe beschrieben, bemerkt hinsichts dieser Pepsinverbindungen (a. a. O., S. 29 u. 80), dass die meisten — vielleicht alle — Niederschläge durch zu langes Auswaschen in einen löslichen, pepsinhaltigen, und in einen unlöslichen, die unorganische Substanz enthaltenden, sich trennen lassen. Auch unter dem Mikroskop erkannte er in dem Niederschlage die Krystalle des unorganischen Stoffes neben den Kügelchen des Pepsins. Dies und der Umstand, dass man beim Präcipitiren meist einen schwereren, sich schneller absetzenden, und einen leichteren, sich später bildenden Niederschlag erhalte, machen es wahrscheinlich, dass man ein Gemenge von chemischen Verbindungen besitze, welche sich übrigens oft alle in einem und demselben Mittel wieder auflösen. Da der ursprüngliche Niederschlag nur ein blosses Gemenge sei, so gehe das Pepsin gleichwohl chemische Verbindungen mit den unorganischen Substanzen ein, Verbindungen, die dann am besten darstellbar sind, wenn man jene Gemenge vermeidet. In solchem Falle nun lässt sich zeigen, dass z. B. beim schwefelsauren Silber sich nach und nach alles Silber als Oxyd niederschlägt, während in der Auflösung die Schwefelsäure frei bleibt. In manchen Fällen sind diese Verbindungen des Oxyds mit den organischen Stoffen zu Boden geschlagen, in andern aufgelöst, jedoch auch im ersteren Falle durch Wasser löslich. Da nun nach Wasmann mehrere Metallniederschläge (wie die des essigsäuren Bleioxyds, des schwefelsauren Kupferoxyds, des schwefelsauren Eisenoxyduls und Oxyds, des Quecksilberchlorids, des Zinnchlorürs) noch digestive Kräfte entwickeln, so hat die Vermuthung, dass das Pepsin zwar von der Metallverbindung niedergerissen, jedoch nicht chemisch damit vereinigt sei, allerdings auch aus diesem Gesichtspunkt etwas für sich, worüber indessen noch mehr Beobachtungen entscheiden müssen. J. F. Simon stimmt Pappenheim in sofern bei, als es auch ihm wahrscheinlich ist,

untersucht, Pappenheim ⁷⁾ durch seine trefflichen Beobachtungen dieses Gebiet noch erweitert, und Mulder ⁸⁾ durch seine gründlichen Arbeiten ein helleres Licht darüber verbreitet. Zu den bis jetzt genau studirten Verbindungen des Albumins mit Metalloxyden zu wahren Albuminaten gehören nach Mulder:

das Bleioxydalbuminat (*Albuminas plumbicus*), bestehend aus 12,305 Bleioxyd und 87,695 Albumin;

das Kupferoxydalbuminat (*A. cupricus*), aus 4,44 Kupferoxyd und 95,56 Albumin;

das Silberoxydalbuminat (*A. argenticus*), aus 2,36 Silberoxyd und 97,64 Albumin;

das Quecksilberoxydalbuminat (*A. hydrargyricus*), in toxikologischer Beziehung eins der wichtigsten Albuminate, indem schon Orfila Eiweiss als bestes Antidot bei Sublimatvergiftungen empfahl. Nach Lassaigne, der diese Verbindung zuerst analysirte, sollte sie aus Quecksilberchlorid und Eiweiss zusammengesetzt sein, und zwar im Verhältnisse von 1 Atom Sublimat zu 10 At. Albumin; nach Rose ⁹⁾, Geogehan ¹⁰⁾, Mulder ¹¹⁾, Marchand ¹²⁾ und Elsner ¹³⁾ besteht die Verbindung hingegen aus Quecksilberoxyd und Albumin, und zwar nach letztgenanntem Chemiker im Verhältnisse von 10,278 bis 11,192 Oxyd zu 89,722 bis 88,808 Albumin.

Die Verbindungen des Albumins mit Metallsalzen hat auch C. G. Mitscherlich studirt. Die Verbindung des neutralen schwefelsauren Kupferoxyds mit Albumin besteht aus 5,8 bis 6,8 neutralem Kupfersulphat und 94,4 bis 93,3 Albumin; die des basischen Kupfersalzes aus 3,73 Salz und 96,27 Albumin. Mulder's Resultate stehen hiermit in sofern in Widerspruch, als nach ihm der Niederschlag, den das schwefelsaure Kupferoxyd bewirkt, ein reines Kupferalbuminat (Kupferoxyd und Albumin) ist; man findet kein schwefelsaures Kupferoxyd darin, sondern ein Phosphat des Kalks und eine kleine Menge Kalksulphat ¹⁴⁾. J. Vogel stimmt Mulder bei ¹⁵⁾; nach ihm ist die Verbindung des basisch schwefelsauren Kupfersalzes mit dem Eiweissstoff keine Kupfersalzverbindung, sondern ein Eiweiss-

dass die Pepsinverbindungen mit Metallsalzen, bei der grossen Verwandtschaft des Pepsins mit dem Albumin (wie dies namentlich Pappenheim durch physiologische und chemische Versuche erwies), falls nur anhaltend genug ausgesüsst wird, endlich so zerlegt werden, dass die reinen Oxyde mit Pepsin vereinigt zurückbleiben.

2) a. a. O., S. 97.

3) Nach C. G. Mitscherlich's Untersuchungen (*Vereinszeitung*, 1846) sollen sämtliche Eisenpräparate in gleicher Weise zur Wirkung gelangen.

4) *Annales de Chimie*, 1837, Januar; und *Archiv. génér. de Méd.*, 1840, Mai, 3te Folge, T. 8. Er fand, dass sich schwefel-, salpeter-, essig- und salzsaure Salze des Blei, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn und Platin als solche mit dem Albumin verbinden und nicht ihre Oxyde nach Ausscheidung der Säuren. Die Neubildungen reagiren jedoch anders, als die ersten, so dass z. B. aus *Cuprum sulphuricum albuminatum* durch Kali kein Kupferoxyd zu fällen ist und durch Schwefelwasserstoff kein Schwefelkupfer, während *Argentum nitricum albuminatum* in *Natrum muriaticum* löslich wird.

5) Poggendorf's *Annalen*, Bd. 28, S. 132.

6) Müller's *Archiv*, 1836, Hft. 4 und 5; 1837, Hft. 1; und *Vereinszeitung*, 1839, No. 27.

7) *Zur Kenntniss der Verdauung*, Breslau, 1840.

8) *Over Zusammenstelling der Albuminaten; Natuur en Scheideck Archief*, 1837, S. 225.

9) Poggendorf's *Annalen*, Bd. 28, S. 132.

10) *Annalen der Pharmacie*, Bd. 24, S. 36.

11) *Natuur en Scheideck Archief*, Bd. 5, S. 215.

12) Müller's *Archiv*, 1839, Hft. 1, S. 90.

13) *De ratione, qua chloretum hydrargyricum cum albumine caseoque connubium ineat*, Berlin, 1839.

14) *Annalen der Pharmacie*, Bd. 30, S. 201. Auch hat Mulder eine grosse Zahl von Versuchen angestellt, um auszumitteln, in welchem Verhältnisse das Kalk-Phosphat und Sulphat, so wie die Chloride in jenen Stoffen sich finden; es ist sehr wahrscheinlich, dass sie als solche Doppelsalze sind, d. h. chemisch mit den schwefel- und phosphorsauren Alkalien verbundene Albuminate.

15) *Annalen der Pharmacie*, 1841, Bd. 30, S. 20.

salz des Kupferoxyds, ein Kupferalbuminat ¹⁾. Die Verbindung des Silbersulphats mit Albumin besteht nach C. G. Mitscherlich aus 8,79 neutralem schwefelsauren Silberoxyd und 91,21 Albumin; die schwefelsaure Eisensalzverbindung aus 6,9 neutralem schwefelsauren Eisenoxyd und 93,1 Albumin; auch die Verbindung des schwefelsauren Manganoxyduls mit dem Eiweiss hat C. G. Mitscherlich ²⁾ untersucht.

Wie Lefortier ³⁾ durch Versuche an Hunden dargethan, wurden essigsäures, salpetersäures und schwefelsäures Kupferoxyd im Magen bald in der Art zersetzt, dass sie zum Theil mit dem Eiweiss und der Substanz der Wunde unlösliche Verbindungen eingehen. Wo das Erbrechen verhindert und später der Tod durch Suffocation des Thieres herbeigeführt wurde, fand sich allemal im Filtrate des verdünnten Mageninhalts nur wenig Kupfer, dahingegen viel in den festen Theilen und in den Magenhäuten (durch Incineration). Beim essigsäuren Kupferoxyd ging diese Zersetzung am schnellsten vor sich, und hier ward ein grosser Theil des Kupfers in den auf den verdünnten Magencontentis sich abscheidenden Fett- und Eiweisskügelchen gefunden.

Man kann jetzt schon, den vorhandenen Analogien zufolge, den Grundsatz aufstellen, dass die meisten Metalloxyde und Metallsalze, desgleichen die Alkalien und Erden ⁴⁾ und die Salze derselben mit dem Albumin des Magensecrets derartige Verbindungen eingehen und Albuminate bilden. In dieser organischen Form von den Verdauungssäften gelöst, werden sie theilweise in den Blutstrom übergeleitet, gelangen so zur Allgemeinwirkung, und werden meist im Schoosse des Blutes selbst, oder auch in den Ausscheidungsorganen — zumal in den Nieren — zersetzt, und in anderen Verbindungen wieder eliminirt. Die in der Verdauungsflüssigkeit oder in den Verdauungssäften nicht löslichen Verbindungen werden nicht resorbirt, sondern durch den Darmkanal ausgeschieden. Es ist jedoch zu bemerken, dass das Quecksilberchlorür (Calomel) hiervon eine Ausnahme macht, indem es, wiewohl in den Verdauungssäften unlöslich, doch eine so ausgezeichnete Wirksamkeit entfaltet.

Aus den Versuchen von Mialhe ⁵⁾ resultirt zwar, dass Quecksilberchlorür durch die Chlorwasserstoffsäure und die alkalischen Chloride im Magen und Darmkanal in Quecksilberchlorid (Sublimat) und Quecksilbermetall umgewandelt wird. Zur Unterstützung dieser Ansicht führt Mialhe einen Vergiftungsfall an, der bei einem Kinde durch mehrmalige Darreichung eines aus 5 Gran Chlorammonium (Salmiak), eben so viel Zucker und $\frac{1}{2}$ Gran Quecksilberchlorür hervorgerufen wurde. Der Tod erfolgte unter den Erscheinungen der Sublimatvergiftung, und der Apotheker wurde angeklagt, dieses Präparat statt des Calomels angefertigt zu haben. Allein aus den von Pettenkofer vorgenommenen Versuchen ergab es sich, dass wenigstens ein

Theil des Calomels durch den Salmiak in Sublimat umgewandelt worden sei. Um sich von der Richtigkeit dieser Annahme zu überzeugen, brauche man nur eine kleine Menge Quecksilberchlorür einige Minuten im Munde zu behalten, wobei sich bald ein intensiver Quecksilbergeruch entwickelt, und zwar in Folge einer gegenseitigen Reaction des Mercurialchlorids und der im Speichel enthaltenen alkalischen Chloride. Von dieser Umwandlung des Calomels in Sublimat und Quecksilbermetall durch die im Darmkanal vorhandene Salzsäure und die salzsauren Salze sei auch der Mercurialspeichelfluss zu erklären, welcher beim inneren Gebrauche des Quecksilberchlorürs eintritt. Auch Boudet erzählt von den tödtlichen Folgen eines Kochsalzklysters während des Calomelgebrauchs. Die chemische Untersuchung erwies, dass das Calomel in Sublimat übergegangen war ⁶⁾. Zuzufolge neuerer, von Mialhe ⁷⁾ angestellter und der Pariser Akademie der Wissenschaften mitgetheilte Untersuchungen ergibt sich, dass überhaupt Quecksilber — gleichviel, welches Präparat davon angewandt wurde — immer nur in Form des Chlorids (Sublimats) in's Blut übergehe; selbst regulinisches Quecksilber würde nach Mialhe keine Ausnahme von diesem Gesetze machen.

§. 63. Chemische Veränderungen der Säuren im Magen.

Die Säuren, sowohl die unorganischen wie die organischen, verbinden sich im Magen mit den daselbst im Verdauungsscrete vorhandenen Basen zu Salzen ⁸⁾ und alsdann mit den organischen Stoffen des Magensecrets, oder auch unmittelbar mit diesen Substanzen, wie mit dem Albumin, und stellen dann eine Verbindung z. B. von chlorwasserstoff-, schwefel-, salpeter-, phosphor-, kohlen- oder gerbsaurem Albumin (Albuminsulphat, Albuminphosphat, Albumincarbonat ⁹⁾, Albumintannat) dar. Auch mit dem Pepsin vereinigen sich die Säuren zu einer löslichen und einer unlöslichen Verbindung, deren Zusammensetzung jedoch bis jetzt durch keine sicheren Versuche ermittelt worden ist. Es ist indessen eben so sicher anzunehmen, dass ein grosser Theil der Säuren unmittelbar durch den Darmkanal wieder eliminirt und durch den Harn — an dessen Kalk- und Ammoniakbasen gebunden — ausgeschieden wird.

§. 64. Toxikologische Resultate.

Sehr wichtig ist und wird das Studium dieser Verbindungen für die Toxikologie. Man kann in dieser Beziehung als allgemeine Norm aufstellen, dass:

a) alle Metallgifte, sowohl die Metalloxyde als die Metallsäuren (wie die arsenige und die Arseniksäure, die antimonige und Antimonsäure, die Chromsäure) und die Metallsalze, desgleichen

b) die concentrirten Mineral- und gewisse Pflanzensäuren (Gerbsäure, Sauerkleesäure), ferner

1) Es hängt diese Differenz der Ansichten davon ab, ob der Niederschlag mit Wasser gehörig ausgewaschen ist oder nicht. Mulder fand ausser dem wahren Kupferalbuminat auch noch schwefelsaures Albumin.

2) *Lehrbuch der Arzneimittellehre*, Berlin, 1840, Bd. 1, Abth. 3, S. 573.

3) *Annales d'Hygiène*, 1840, Juli.

4) C. G. Mitscherlich hat die Albuminate der Thonerde untersucht, Berzelius (*Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 42) die Verbindung der basisch phosphorsauren Kalkerde mit dem Albumin dargestellt. Sie bildet sich, wenn man Eiweiss (oder Blutserum) mit etwas phosphorsaurem und Aetzammoniak vermischt und darauf in diese Flüssigkeit eine Lösung von Chlorcalcium tröpfelt; die Verbindung enthält etwa $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts an Albumin.

5) *Journal de Pharmacie*, 1840, Febr.

6) *Arch. d. Pharm.*, 1846, Aug.

7) *Froriep's Notizen*, 1841, No. 409, S. 208; und *Bulletin de thérapeutique*, 1843, Febr.

8) Die organischen Säuren zerlegen die Chloride des Magensecrets um so leichter, als es ein Gesetz ist, dass selbst dem Anscheine nach schwache organische Säuren starke unorganische überwältigen und sie aus ihren Salzverbindungen isoliren,

wie dies die Versuche von Tiedemann und Gmelin, Vogel, Backer, Berzelius und Hünefeld erweisen. So fanden Tiedemann und Gmelin in ihren Versuchen über die Verdauung, dass salzsaures Alkali durch Digestion mit Essig unter Entwicklung von Chlorwasserstoffsäure theilweise zersetzt wird; Vogel, dass die Sauerkleesäure zum Kalk, Eisen- und Kupferoxydul, wahrscheinlich auch zum Eisenoxyd, eine stärkere Verwandtschaft besitze als Schwefelsäure, und daher auch die schwefelsauren Salze dieser Oxyde vollständig zerlege; Backer, dass sich das Eisenoxyd mit Hilfe eines essigsäuren Alkali von Schwefel- und Chlorwasserstoffsäure isoliren lasse; Hünefeld, dass die salzsauren Alkalien auch durch Wein- und Milchsäure unter Freiwerden von Chlorwasserstoffsäure sich zersetzen; und die Ratanha- (Kramer-) Säure ist nach Berzelius noch im Stande, das Barytsalz aus seiner schwefelsauren Verbindung zu fällen und sich damit zu kramersaurem Baryt zu vereinigen (Hünefeld, *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Bd. 1, S. 250 bis 251).

9) Als J. F. Simon in das Blutserum einen Strom von Kohlensäure leitete, fiel das darin als Natronalbuminat enthaltene Albumin heraus, löste sich aber auch bei anhaltend fortgesetztem Hindurchleiten des Gases nicht wieder auf (*Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Berlin, 1840, Bd. 1, S. 60).

c) alle toxiationsfähigen Alkalien und Erden sowohl als Salzverbindung (wie saures oxalsaures Kali, chromsaures Kali, Chlorbaryum, Chlorcalcium, schwefelsaure Kalithonerde), wie im reinen (kaustischen) Zustande (Aetzkalk, Aetzammoniak, Aetzkali), dann auch

d) höchst wahrscheinlich mehrere Schwefelsalze (Schwefelkalium, Schwefelammonium), so wie endlich

e) wahrscheinlich auch die Salzhilder Jod und Brom, dass also alle diese Stoffe, falls sie überhaupt in den Verdauungssäften löslich sind, wenn sie nur in kleineren Mengen in den Magen gebracht werden, so dass das Verdauungssecret und der flüssige Mageninhalt zur Zersetzung derselben vollkommen hinreicht, wodurch die oben erwähnten organischen Verbindungen entstehen, — resorbirt werden, ohne die Autonomie der Schleimhautzellen und der darunter liegenden Zellen der Magendrüsenshaut zu beeinträchtigen. In diesem Falle trifft man selbst nach dem Tode keine Anätzung der Magen-Darmorgane, sogar nicht nach Arsenikvergiftungen, wie mehrere hierher gehörige Beobachtungen unbezweifelt darthun¹⁾, weil der resorbirte Giftstoff im Blutleben eine derartige Zersetzung, Entmischung herbeiführt, dass theils der Lebensprocess der Blutzellen dabei nicht ferner bestehen kann, theils das davon imprägnirte Blut wiederum lähmend auf das Central-Nervensystem und zersetzend auf die thierischen Gewebe wirkt.

Sind jedoch das Verdauungssecret und der Mageninhalt nicht hinreichend vorhanden, um die ganze Masse der in grossen Mengen eingeführten Gifte aus obiger Kategorie zu neutralisieren, so verbinden sich dieselben unmittelbar mit der organischen Substanz, den Häuten der Magen-Darmgebilde, die alsdann davon geätzt und zerstört werden. Das in solchen Fällen metamorphosirte auffallende Aussehen des davon getroffenen Organgewebes, namentlich der Epithelien, ist einer chemischen Verbindung der thierischen Substanz mit dem ätzenden Stoffe zuzuschreiben²⁾.

§. 65. Arzneiwirkung durch Resorption.

Was geschieht mit den Arzneistoffen nach erfolgter Aufnahme, Umwandlung, Zerlegung oder Neuverbindung derselben in den Verdauungsorganen? Sie werden, in sofern sie im Magensecrete löslich sind, aufgesogen, in die Circulationswege übergeleitet, durch Vermittelung des Blutes allen Gewebezellen des Organismus mitgetheilt, und durch die Harnorgane, die Lungen und die Hautdrüsen wieder aus der Sphäre des Organismus entfernt.

Zunächst erfolgt der Uebergang der Arzneistoffe in's Blut dadurch, dass sie entweder die Epidermis (und zwar wegen deren dichter Zellen viel langsamer) oder das Epithelium durchdringen und sich mit der Flüssigkeit in dem darunter liegenden Zellgewebe mischen. Die eigentliche Resorption erfolgt

bei Substanzen, die auch als Bestandtheile des Körpers vorkommen und in jenen Flüssigkeiten aufgelöst enthalten sind (wie Faserstoff, Eiweiss, Salze), durch die Lymphgefässe, welche die Flüssigkeiten aus den Capillaren aufnehmen und vom Darmkanal den Chylus in's Blut führen, oder aber bei fremdartigen Stoffen (Farb-, Riechstoffen) durch die Venen, da man selbige zwar im Blute, aber nicht in den Lymphgefässen vorfindet. Ueberhaupt erfolgt also die Resorption sowohl durch Lymphgefässe als Venen; letztere scheinen aber wegen ihres grösseren Umfangs in derselben Zeit grössere Mengen der beigebrachten Mittel aufnehmen zu können und in den Blutstrom zu führen.

§. 66. Aeltere Ansicht darüber.

Früherhin stellte man sich die Allgemeinwirkung der Arzneikörper so vor, dass sie vorzugsweise durch Sympathie, und zwar zunächst durch den Eindruck der Magenerven, welche mit dem Gesamtorganismus in physiologischem Connex stehen, vermittelt werde. Morgan, Addison, Christison, Johnson, Chapman, Travers und Vogt waren die geistreichen Vertheidiger dieser Ansicht. Sie erschien gewiss nicht zufällig, sondern war durch den ganzen Entwicklungsgang der Heilwissenschaft bedingt. Englische Pharmakologen, noch unter dem Einflusse der Cullen-Brown'schen exclusiven Nerven-theorie, welche dem einseitigen Neurodynamismus so grossen Vorschub leistete, trugen diese Lehre consequent auch auf die Erklärung der Arzneiwirkungen über; und auch auf Vogt übten die durch Röschlaub modificirte Erregungstheorie, so wie die aus der naturphilosophischen Schule hergeholten Begriffsbestimmungen ihren nicht zu leugnenden Einfluss. Die Zeit für eine objektive Würdigung des Bluts war noch nicht da. Die Blüthe der Hämatologie fällt in die jüngste Periode, und mit der Zellentheorie beginnt auch für das Leben und Wirken des eigentlichen Lebenssaftes eine neue fruchtbringende Epoche. Zugleich ward die Natur der Sympathien sorgfältiger studirt, und auch über dieses so lange mehr in mystischer als wissenschaftlicher Weise behandelte Gebiet durch die Fortschritte auf dem Felde der Nervenphysiologie, und besonders durch die Entdeckung des Reflexphänomens und das Zustandekommen der Sympathien mittelst Reflex und Irradiation, ein helleres Licht verbreitet. Die Reflexerscheinungen müssen aber durchaus von den allgemeinen Wirkungsphänomenen getrennt werden, die nur durch den Eintritt des Arzneistoffes in den Schooss des Bluts erfolgen.

§. 67. Gründe für und gegen die frühere Annahme der durch Nervenleitung vermittelten Arzneiwirkung.

Die Gründe, welche man für die Vermittelung der Arzneiwirkung durch Nervenleitung und gegen die Absorption in die Kreislauforgane angab, lassen sich, an ihrem Kern erfasst, so darstellen:

1) Die bisweilen blitzähnliche Wirkung mehrerer Stoffe, wie

Masse. Die Structurveränderung erstreckte sich so weit, als das Eisensulphat im Darmkanale vorgedrungen war; in einem bereits nach 1½ Stunden tödtlichen Falle verbreitete sich die Zerstörung fast bis zur Mitte des Dünndarms. Die Injection von ½ Unze des schwefelsauren Manganoxyduls führte den Tod in 2—4 Stunden herbei; die inneren Magenhäute waren angeätzt, allein nicht in der Art, wie bei den Eisensalzen, sondern durch Auflösung des Pflasterepitheliums (wahrscheinlich der assimilirenden Schleimhaut selber, welche von Henle als Epitheliumgebilde beschrieben wurde); die (uneigentliche oder Pseudo-) Schleimhaut war an mehreren Stellen zerstört, aufgelöst und braunroth gefärbt, in Folge des durch die Aetzung bewirkten Blutaustritts. Zwölffinger- und Dünndarm waren in ähnlicher Art verändert; die Zerstörung verbreitete sich bis auf den Blinddarm. Die Einspritzung von 2 Drachmen Katechu, worin ungefähr 1 Drachme Gerbsäure, hatte den Tod in ½ bis 1 Stunde zur Folge. Das Epithelium (d. h. nach Reichert die eigentliche Schleimhaut) und die Schleimhaut (Drüsenshaut) des Magens zeigten sich angeätzt, gelblich gefärbt und trocken; intensiver war die Zerstörung im Duodenum und Dünndarm, allmählig geringer in der Mitte des Dünndarms, und hörte an der Stelle auf, wo der Darminhalt nicht mehr auf Gerbsäure reagirte (*Lehrbuch der Arzneimittellehre*, Bd. I, Abth. 1, S. 216, 298 u. 338).

1) So führte bereits Ettmüller (*De arsenico sine inflammatione necante*, in den *Act. Naturae curios.*, 1715, Sect. 3 u. 4) einen Fall von Arsenikvergiftung an, wo die Section in den Magen-Darmbefunden durchaus nichts Erhebliches herausstellte. Gleiche Fälle erwähnen Metzger (*Materialien für die Staatsarzneikunde*, Th. 2, S. 95), Laborde (*Journ. de médec.*, 1787, Bd. 70, S. 89), Orfila (*Archives générales de médec.*, 1823, Bd. 7, S. 14) und Wagner (*Erster und zweiter Jahresbericht für die praktische Unterrichtsanstalt für die Staatsarzneikunde*, Berlin, 1834, S. 33, und 1836, S. 32).

2) Injicirte C. G. Mitscherlich ein Eisensalz in kleiner Menge in den Magen eines Kaninchens, so fand er dasselbe in dem einige Zeit darauf getödteten Thiere mit organischen Substanzen verbunden und die Magen-Darmhaut ganz gesund. Wurde jedoch schwefelsaures Eisenoxyd oder Oxydul in so grosser Menge eingespritzt, dass der Mageninhalt zur Zersetzung des Salzes nicht hinreichte, so fand er die (Pseudo-) Schleimhaut nach einiger Zeit angeätzt; noch grössere Quantitäten hatten den Tod in wenigen Stunden zur Folge, und das Epithelium, so wie die Schleimhaut (Drüsenshaut) zeigte sich alsdann in eine bräunliche trockene Masse verwandelt; Duodenum und Dünndarm boten ähnliche Veränderungen dar; das Epithelium hatte eine weisslich-bräunliche Farbe und war leicht zu entfernen; die theilweis in derselben Art zerstörte Schleimhaut erschien als ähnlich gefärbte, trockene

des Strychnins, Coniins, der Cyanwasserstoffsäure, vertrage sich nicht mit einer angenommenen, viel langsamer erfolgenden, materiellen Aufsaugung derselben in die Blutmasse;

2) Nach absichtlicher Zerstörung der Nerven des Einverleibungsorgans, z. B. nach Durchschneidung des *Vagus* auf beiden Seiten des Magens, erfolge keine Allgemeinwirkung, wenn auch der Kreislaufsapparat noch unversehrt bleibt;

3) Lassen sich die Arzneistoffe im Blute selbst nicht nachweisen. — Allein

1) Steht die ausserordentliche Schnelligkeit der Allgemeinwirkung mehrerer Stoffe auch ihrer Aufnahme in's Blut nicht so fern. Denn ganz abgesehen davon, dass nach Hering's 1) Versuchen an Pferden mittelst Einspritzung einer Lösung des Kaliumeisencyanürs in die Vene das Zeitmaass des Blutumschlags auf 20 bis 30 Sekunden bestimmt ist, so steht auch der unmittelbaren Aufnahme fremdartiger Substanzen durch die Vene in die Blutmasse nach den zahlreichen Versuchen von Tiedemann und Gmelin 2), Westrumb 3), Ségalas 4), Magendie, Brodie, Emmert und Mayer 5) nichts im Wege.

Blacke 6) stellte Versuche an, um die Frage zu beantworten: ob die Gifte durch ihren Eindruck auf die Nervenmittelpunkte wirken, oder ob es zur Hervorbringung ihrer Wirkung nöthig sei, dass sie in's Blut übergehen? Blacke stimmt für die letztere Ansicht; und um darzuthun, wie sie sich mit der Augenblicklichkeit der Wirkungen vereinigen lasse, welche durch die Einführung gewisser giftiger Substanzen hervorgebracht werden, zielten seine Experimente dahin, das Schnelligkeitsmaass nachzuweisen, womit das Blut von einem Ende zum anderen des Circulationsstammes gelange. Nach Anwendung des zu diesem Behufe angewandten Poisseuille'schen Instruments ergiebt sich, dass eine Substanz nur eine sehr kurze Zeit bedürfe, um von der Jugularvene bis an die Capillarenden der Kranzarterien zu gelangen. Diese Zeit betrug beim Pferde 16 Sekunden, beim Hunde 10 Sekunden, beim Kaninchen 11 Sekunden und beim Hühnchen 6 Sekunden.

Mayer fand eine in die Lungen eingespritzte Lösung des Kaliumeisencyanürs bereits nach 2 Minuten im Blute und nach 8 Minuten im Harn excrete. Der Uebergang des Giftstoffes in's Blut wird selbst nach Unterbindung des Milchbrustganges dargethan. Andererseits theilen sich die Capillargefässe die aufgenommenen Stoffe sehr rasch einander mit, und nach J. Müller's Versuchen 7) kann man annehmen, dass eine aufgelöste Substanz schon innerhalb 1 Sekunde spurweis in die oberflächlichen Capillargefässe eines epidermisfreien Theils und so in's Blut gelangt, und schon innerhalb $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Minute spurweis durch den Körper verbreitet sein kann.

Endlich ist zu erwähnen, dass jene als „blitzschnell“ bezeichnete Wirkung oft nur so im hyperbolischen Sinne genommen und damit nicht selten, z. B. bei der Cyanwasserstoffsäure, ein unzeitiger Luxus getrieben wird, wovon wir uns durch eigene Versuche 8) überzeugt haben. So zeigten sich bei einem achtjährigen Pferde, dem 3 Drachmen dieser Säure, mit $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser vermischt innerlich beigebracht wurden, erst nach 2 Minuten Wirkungserscheinungen; bei einem zweiten, dem eine doppelte Menge eingeflösst ward, stellten sich die Vergiftungszufälle nach 1 Minute ein. Christison 9) erhielt folgende Resultate:

$\frac{1}{2}$ Gran Cyanwasserstoffsäure, einem Kaninchen eingeflösst, tödtete es nach 83 Sekunden; 3 Tropfen, die $\frac{4}{5}$ Gran wogen, tödteten Katzen nach 30 bis 40 Sekunden; 4 Tropfen ($11\frac{1}{5}$ Gran Gewicht) ein Kaninchen nach 30 Sekunden; 3 Tropfen, einer Katze in's Auge gebracht, nach 40 Sekunden; und dasselbe Quantum, auf eine frische Wunde applicirt, nach 105 Sekunden. Die Wirkungen begannen nach 63, 45 und 20 Sekunden — also innerhalb einer Zeit, wo der Blutumlauf schon beendet ist. Es sind jedoch auch Beobachtungen vorhanden, wo die Wirkungssymptome noch rascher eintraten. So sahen wir in zwei Fällen bei Kaninchen schon nach 15 und 8 Sekunden, Christison nach 10, ja in einem Falle schon nach 5 Sekunden Vergiftungszufälle. Derselbe will sogar bei Injection von salzsaurem Coniin in die Schenkelvene eines Hundes, mit der Uhr in der Hand, ausser Stande gewesen sein, irgend einen Zeitunterschied zwischen der Injection und dem Tode des Thiers wahrzunehmen. Hier muss man annehmen, dass die Cyanwasserstoffsäure, vermöge ihrer ausserordentlichen Diffusibilität, noch rascher in's Blut gelange, als der Kreislauf dauert, indem sie nach Krimer schon durch ihren Dunst wirkt, und auf der Zunge, durch die Wärme des Theils evaporirend, eingeathmet und so unmittelbar in's Lungenblut übergeführt wird.

2) Hebt die Zerstörung der Nerven die Allgemeinwirkung keineswegs auf. Denn aus 30 Versuchen, welche Werenscheidt unter den Augen J. Müller's mit narkotischen Stoffen an Säugethieren anstellte, ergab es sich, dass bei der vor der Vergiftung gemachten Durchschneidung des *Vagus* beider Magenseiten kein Zeitunterschied im Eintreten der Vergiftungserscheinungen Statt fand, mochten die Nerven vorher durchschnitten sein oder nicht. Zudem steht nach den Versuchen von Ségalas, Emmert und Rapp, Magendie und Delille, Brodie und Wedemeyer fest, dass die Allgemeinwirkung auch dann eintrat, wenn die sympathische Leitung durch Zerstörung der Nerven des Einverleibungsorgans oder desjenigen Centraltheils des Nervensystems, mit dem der vergiftete Nerv unmittelbar zusammenhing, aufgehoben war, wenn nur der Kreislauf, und sei es selbst auf künstliche Weise, noch fortbestand. Brachte Ségalas 10) nach Durchschneidung des pneumogastrischen Nerven Alkohol oder das weingeistige Brechnussextract in die Bronchien oder in den Magen, so erfolgten die Symptome der Berausung und die tetanischen Erscheinungen fast eben so rasch, als bei der unmittelbaren Injection dieser Stoffe in's Blut. Emmert und Rapp 11) durchschnitten alle Theile des Froschschenkels bis auf den Stamm der Schenkel-Arterie und Vene, brachten hierauf 2 Gran Upasgift in die Wunde des Unterschenkels, und sahen davon nichtsdestoweniger rasche tödtliche Wirkung. Ja, aus den Magendie-Delille'schen Versuchen 12) resultirt, dass, wenn der vom Körper eines Hundes gänzlich separirte Schenkel nur mittelst Rabenfedern, welche in die zerschnittenen Enden der Schenkel-Arterie und Vene gebracht wurden, damit in Verbindung erhalten und alsdann amerikanisches Pfeilgift am Fusse applicirt ward, sich dessenungeachtet nach 5 Minuten Vergiftungserscheinungen einstellten; auch die Durchschneidung aller Vorderbeinnerven eines Kaninchens hob nach Brodie die Vergiftung nicht auf, sobald Wooraragift in die Fusswunde eingebracht wurde 13). Uebrigens nahm Benjamin Brodie beide Arten

1) Tiedemann's *Zeitschrift für Physiologie*, Bd. 5, Hft. 1, S. 58.

2) *Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal in's Blut gelangen*, Heidelberg, 1820.

3) *Physiologische Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen*, Hannover, 1825.

4) Magendie's *Journal der Physiologie*, T. 4.

5) Meckel's *Archiv*, 1817, Bd. 3, Hft. 4, S. 485.

6) Froriep's *Notizen*, 1841, No. 405, S. 138; und *Edinb. med. and surgic. Journ.*, 1841, Oct., Vol. 53, S. 35.

7) *Physiologie*, 4te Aufl., Bd. 1.

8) Sobernheim und Simon, *Toxikologie*, Berlin, 1838, S. 462.

9) *Treatise on poisons*, 4te Aufl., Edinburg, 1845, S. 8.

10) *Archives générales de méd.*, 1826, Bd. 12, Sept.

11) Meckel's *Archiv*, Bd. 4, Hft. 2, S. 192.

12) Magendie's *Journal de Physiologie*, Bd. 1, S. 26.

13) Lund, *Physiologische Resultate der Vivisectionen neuerer Zeit*, Kopenhagen, 1825; und: *Philosoph. transact.*, 1811, S. 178, und 1812, S. 205.

der Wirkung als Resultat seiner Experimente an, sowohl den Uebergang in's Blut, als den mittelst der Nerven fortgepflanzten Eindruck, und es sind ihm bis jetzt nothgedrungen fast alle Schriftsteller in diesem Fache gefolgt.

3) Stellt sich aus dem Wedemeyer'schen ¹⁾ siebenten Versuche heraus, dass bei einem Hunde nach Durchschneidung des Rückenmarks zwischen dem letzten Dorsal- und dem ersten Lumbarnerven, so dass die Hinterextremität dadurch vollständig gelähmt ward und selbst gegen äussere Verletzungen sich unempfindlich erwies, wo demnach an eine Nervenleitung nicht zu denken war, dennoch schon nach 1 Minute Vergiftungszufälle und nach 10 Minuten der Tod des Thieres erfolgte, als Cyanwasserstoffsäure in eine Wunde der Hinterextremität gebracht wurde.

4) Dass aber durch das Blut wirklich die Allgemeinwirkung der narkotisirenden Stoffe vermittelt werde, dafür sprechen die zahlreichen Versuche und Beobachtungen von Barry, Boulland, Fodéré, Delille, Brodie, Emmert, Schnell, Barbier, Vernière, Stevens und J. Müller, von denen wir nur nachstehende berühren wollen. Wenn Barry und Boulland ²⁾ auf die mittelst Cyanwasserstoffsäure vergifteten Wunden verschiedener Thiere Schröpfköpfe applicirten, so erfolgten, so lange diese sassen und es demnach zu keiner Aufsaugung des Giftes kommen konnte, keine Vergiftungserscheinungen, die jedoch rasch eintraten, wenn die Schröpfköpfe entfernt wurden. Was sollte hier nun wohl die Nerven gehindert haben, „blitzschnell“ — wie man sich ausdrückt — auf die Centralorgane des Nervensystems fortzuleiten? Unterband Emmert ³⁾ die Bauchaorta und brachte hierauf Cyanwasserstoffsäure in eine Wunde des Fusses, so beobachtete er keine Vergiftung des Thieres nach 72 Stunden, während dieselbe nach Abnahme der Ligatur schon nach $\frac{1}{2}$ Stunde eintrat. Auch Schnell ⁴⁾ sah, dass 3 Gran Upasgift nach Unterbindung der Abdominalaorta erst nach 8 Stunden, sonach mit der Abnahme der Ligatur Vergiftung herbeiführten. Brachte Brodie nach Unterbindung des Hinterbeins eines Kaninchens — mit Ausnahme der Nerven — Wooraragift in die Fusswunde des Thieres, so erfolgte keine Vergiftung, so lange als die Ligatur vorhanden war.

Dass lediglich das Blut Träger des vergiftenden *Agens* und Vermittler seiner Allgemeinwirkung sei, ergiebt sich noch eindringlicher aus einem Versuche von Fodéré ⁵⁾, wo einem Hunde in ein an beiden Enden unterbundenen Arterienstück ein Gift eingebracht wurde, und dessenungeachtet Vergiftung eintrat. Da hier die beiden Arterienenden unterbunden waren, und das zwischenliegende Arterienstück sorgfältig von allen benachbarten Theilen frei präparirt wurde, unterbundene Nerven aber keinen Eindruck weiter leiten, so konnte auch diese Vergiftung nicht durch die Nerven-, sondern durch die Blutbahn erfolgen, indem das Gift aus der Arterie drang und von Neuem absorbirt wurde. Vernière ⁶⁾ beobachtete, dass durch Blutinfusion eines mittelst des weingeistigen Brechnussextracts vergifteten Hundes in die Jugularvene eines anderen, sofort bei diesem letzteren der Tod unter tetanischen Erscheinungen eintrat, während der erstere durch die noch vor der Beibringung des Giftes (in die Fusswunde) vorgenommene Ligatur und den vor Abnahme derselben angestellten reichlichen Aderlass gerettet wurde. Stevens ⁷⁾ sah, dass in einem Falle 60 Blutegel vergiftet wurden, welche einem durch Cyanwasserstoffsäure vergifteten Individuum

applicirt worden waren. Ja, es zeigen selbst die Ab- und Aussonderungen noch die Wirkung der in's Blut gelangten Stoffe. Wir erinnern hier an die fast fabelhaften Wirkungen des Fliegenpilzes (*Amanita muscaria*), von dem Greville erzählt, dass die Bewohner der nordöstlichen Theile von Asien ihn als Berausungsmittel anwenden, und zwar so, dass der Urin desjenigen, der ihn zuerst zu sich genommen, für einen zweiten ganz denselben Effect habe u. s. w. So beobachtete Barbier ⁸⁾ bei einem Kinde ganz deutliche, mehrere Stunden anhaltende Narkose, welches die Brust einer Amme genommen, die kurz zuvor eine starke Gabe der gewürzhaften Opiumtinktur verschluckt hatte. Delille ⁹⁾ sah vollständige Heilung bei einem mit Lustseuche behafteten Kinde, welches durch eine Ziege gestillt wurde, der man täglich 1 Drachme grauer Quecksilbersalbe bis zur Salivation eingerieben hatte. Runge ¹⁰⁾ beobachtete sogar Erweiterung der Pupille, wenn er den Harn der mit Belladonna, Stramonium und Bilsenkraut gefütterten Kaninchen in's Auge anderer Thiere brachte.

§. 68. Fernere Gründe gegen die Vermittelung der Arzneiwirkung durch örtlichen Nervencontact.

Der Behauptung, dass ein örtlicher Contact mit den Nervenausbreitungen zur Hervorrufung von Allgemeinwirkungen genüge, widersprechen auf das Entschiedenste theils die bereits angeführten, theils nachstehende Versuche. Löste J. Müller ¹¹⁾ die Schenkelnerven von Kröten von allem Schenkelfleisch so los, dass Unter- und Oberschenkel nur durch Nerven und Knochen mit dem Rumpfe in Verbindung standen, und tauchte er die also präparirten Schenkel in eine Lösung von essigsäurem Morphin und in eine gesättigte Opiumsolution, worin sie in dieser Stellung lange erhalten wurden, so trat keine Narkotisirung am Rumpfe ein, indem die Thiere noch viele Stunden nachher ein ganz unverletztes Empfindungs- und Bewegungsvermögen zu erkennen gaben. Noch mehr! Sogar die unmittelbare Application narkotischer Stoffe selbst auf die Centralorgane des Nervensystems brachte keine Vergiftungszufälle hervor, wie die Versuche von Viborg und Krimer in Bezug auf die Cyanwasserstoffsäure (die nicht einmal vom blossgelegten Gehirn und Rückenmarke aus Vergiftungsfälle hervorrief) und von J. Müller und Stannius hinsichtlich des Strychnins darthun, indem nach Ersterem ¹²⁾ nicht einmal Zuckungen eintraten, wenn das gepulverte Strychnin auf das nasse Rückenmark eines Frosches applicirt wurde, sondern erst dann, wenn es in's Blut gelangte — nach Letzterem ¹³⁾ die unmittelbare Application einer ganz gesättigten salpetersauren Strychninlösung auf das Rückenmark und die Nerven durchaus keine Vergiftungserscheinungen wahrnehmen liess, woraus sich auf das Augenscheinlichste herausstellt, dass die Vergiftung nur durch Blutvermittlung erfolgt. Die Application des Tabaks auf das Gehirn zeigte sich nach Marcatney ¹⁴⁾ ganz unwirksam; eine übereinstimmende Beobachtung machte Krimer ¹⁵⁾ in Bezug auf das Tabaksöl, welches, auf die Nervenstämme gebracht, durchaus keine Wirkung zur Folge hatte, während nach Brodie 2 Tropfen davon in den Mastdarm eines Hundes gespritzt, denselben nach 2 Minuten tödteten, und in einem anderen Falle schon durch Einreibung desselben auf eine wunde Hautstelle Vergiftung entstand ¹⁶⁾.

1) *Physiologische Untersuchungen über das Nervensystem*, Hannover, 1817.

2) *Gerson's Magazin*, 1827, Hft. I, S. 161.

3) *De venenat. acid. borussici effect.*, Tübingen, 1805.

4) *Historia veneni Upas Antiar.*, Tübingen, 1815.

5) *Magendie's Journal de Physiologie*, T. 3., S. 3.

6) *Journal des progrès des sciences méd.*, 1827, Bd. 3, S. 121.

7) *Humoral-Pathologie*, deutsch von Steinheim, Hamburg, 1833, S. 41.

8) *Traité élémentaire de matière médic.*, Paris, 1830, T. 3, S. 58.

9) *Révue médic.* 1830, April.

10) Berzelius, *Fünfter Jahresbericht*, 1826, S. 245.

11) *Physiologie*, 4te Aufl., Bd. 1, S. 656.

12) *Physiologie*, Bd. 1, S. 609.

13) *Müller's Archiv*, 1837, Hft. 2, S. 223.

14) Orfila, *Toxicologie générale*, Bd. 2, S. 282.

15) *Horn's Archiv*, 1826, Nov. u. Dec., S. 411.

16) *Rust's Magazin*, Bd. 42, Hft. 3.

Wenn Vogt anführt, dass der bekannte Versuch von Kauw Boerhaave mit der Opiumpille, welche eine halbe Drachme Mohnsaft enthielt, und die nach dem Tode des damit vergifteten Hundes nur einen Gran Verlust an Opium nachwies, auf das Ersichtlichste darthue, dass schon die blosser Berührung mit den peripherischen Nervenausbreitungen des Einverleibungsorgans — zumal eines so nervenreichen Gebildes, wie der Magen es ist — zur Erzielung einer Allgemeinwirkung vollkommen ausreiche, so folgt, wie L. W. Sachs ¹⁾ richtig bemerkt, daraus nur so viel mit Gewissheit, dass auch 1 Gran Opium einen Hund — von welcher Beschaffenheit, werde eben nicht gesagt — nach erfolgtem Eingange in's Blut tödten könne, keinesweges aber, dass der Tod hier durch unmittelbare Nervenleitung erfolgt sei.

Was endlich das von Christison, Morgan, Chapman, Addison und Travers als letzte Stütze für die neurodynamische Theorie der Arzneiwirkungen angeführte Argument betrifft, dass nämlich die rasche Wirkung der Giftstoffe — wie nicht zu leugnen, weil durch vielfache Versuche erwiesen — in den Circulationswegen durch deren unmittelbare Berührung mit den Nervenausbreitungen der inneren Gefässhaut sich genügend erklären lasse, indem hier gewissermassen durch elektrische Leitung mittelst der Nerven die Wirkung des Giftes mit äusserster und bei den sehr flüchtigen Agentien, wie bei der Cyanwasserstoffsäure, fast mit blitzähnlicher Schnelligkeit den Centralgebilden des Nervensystems mitgetheilt werde: so ist dieser Grund ganz haltlos, wie aus den bereits angeführten Versuchen von Barry, Boulland und Fodéré erhellt, wo theils die Allgemeinwirkung bei verschiedenen Thieren nicht eintrat, wenn das in die Wunde eingebrachte Gift durch die Application von Schröpfköpfen von der Blutbahn isolirt und nur auf die unmittelbar betheiligte Stelle beschränkt blieb, und wo andererseits Vergiftung erfolgte, selbst wenn in die an beiden Enden unterbundene Arterie ein Gift eingebracht wurde.

Zudem stellte sich als Endergebniss der J. Müller'schen obenerwähnten Versuche mit den in Opiumlösungen getauchten Froschschenkeln heraus: dass die narkotische Wirkung weder von den Nervenstämmen auf die Aeste, noch rückwärts auf das Gehirn erfolge, vielmehr sich gänzlich auf den Ort der Narkotisation beschränke, dass die Allgemeinwirkung der narkotischen Stoffe erst durch ihren Eintritt in den Blutstrom geschehe, dass das narkotisirte Blut Gehirn und Rückenmark narkotisire und diese, auf die Nerven zurückwirkend, Zuckungen hervorbringen. Wenn übrigens für den schnellen Eintritt der Vergiftung in Folge der in den Kreislaufsapparat gebrachten Stoffe die unmittelbare Berührung und die Leitung der Gefässnerven als Hauptsache angesehen wird, so fragt es sich nur, warum denn diese Wirkung bei der eben so unmittelbaren Berührung des Giftes selbst mit den Centraltheilen des Nervensystems nicht erfolgen will, oder richtiger, nicht erfolgen kann, wie die bereits angegebenen Versuche von Krimer, Viborg, Marcatney, J. Müller und Stannius auf das Ueberzeugendste darlegen.

§. 69. Das Blut als Träger u. Vermittler der Arzneiwirkung.

Dass nun aber das Blut wirklich Träger des Giftes sei, davon zunächst in seinen Vitalitäts- und Mischungsverhältnissen betheiligt werde, dass es endlich, mit dem Giftstoffe geschwängert, die Allgemeinwirkung hervorrufe, ergiebt sich, ausser den genannten Beobachtungen, die für diese Art der Wirkung entschiedenes Zeugnis ablegen, aus den Versuchen, welche Dieffenbach in Gemeinschaft mit Hertwig ²⁾ im Veterinärinstitute zu Berlin anstellte. Einem gesunden Bauernpferde wurde nämlich Blut aus einem am Hautwurme oder Rotze leidenden Pferde zugeführt, und zwar durch unmittelbare Ueberleitung aus der Carotis des kranken in die Jugularis des gesunden Pferdes. Die auspräparirte und an beiden Enden mit Federkielen versehene Arterie eines Pferdes bildete die Communicationsröhre. Zehn Minuten blieben die Thiere mit einander in Verbindung, doch dauerte das Ueberströmen des Blutes nicht ganz so lange. Das gesunde Pferd hatte nach ungefähre Berechnung 7 bis 8 Pfund Blut bekommen. Um das Thier nun nicht durch Gefässüberfüllung krank zu machen, wurden aus der Drosselader der anderen Seite während der Dauer der Operation 5 Pfund Blut abgelassen. Am 20sten Tage nach der Transfusion stellten sich an dem operirten gesunden Pferde alle Zeichen der ausgebildeten Rotzkrankheit ein, und bei der wenige Tage darauf vorgenommenen Section fanden sich alle diesem Uebel angehörigen pathologischen Erscheinungen. Auch bei anderen Säugethieren entstanden durch Uebertragung von Rotzblut tödtliche Drüsenkrankheiten.

Wie überhaupt thierische Gifte, namentlich Viperngift, ihre Wirksamkeit vorzüglich dann entfalten, wenn sie in's Blut übergehen, hat bereits Fontana ³⁾ durch zahlreiche Versuche dargethan. Nach Lenz ⁴⁾ soll schon ein so geringes Quantum Viperngift, als etwa der zehnte Theil eines Wassertropfens beträgt, zur Vergiftung von Thieren und Menschen vollkommen ausreichen, indem beim Bisse der Kreuzotter höchstens so viel davon in die Wunde kommt. Dass bei allen ansteckenden fieberhaften Exanthemen das Blut Träger und Reproducens des Contagiums sei, und dass die Eiteraufsaugung in's Blut ⁵⁾ den Grund des dann hervortretenden typhösen Zustandes abgiebt, ist gegenwärtig nicht mehr Gegenstand der Controverse. An einem andern Orte ⁶⁾ habe ich zu erweisen gesucht, dass auch das Wurstgift absorbirt werde und in's Blut gelangend, eine Vergiftung desselben bewirke, die in ihren hervorstechendsten Erscheinungen mit den Zufällen der asiatischen Cholera grosse Uebereinstimmung zeigt. Dass endlich einem grossen Theile der Krankheiten, und namentlich den entzündlichen, fieberhaften, der Chlorose, einigen Hydrösen, den Rheumatismen, substantielle Veränderungen in der Blutmischung zum Grunde liegen, darüber geben die Mittheilungen von Andral und Gavarret ⁷⁾, welche vorzüglich die Proportionsmodifikationen einiger Blutbestandtheile in Krankheiten betreffen, interessante Aufschlüsse; womit zu vergleichen sind die Untersuchungen von J. F. Simon ⁸⁾, von Becquerel und Rodier, Zimmermann, Virchow ⁹⁾ und Hamernyk.

Verminderung der Masse (albuminöse, venöse Krise; Eindickung nach Hamernyk, Hypinose nach Simon), nach grossen Exsudaten mit bedeutendem Wassergehalt; mitunter beim Hydrops; im ersten Stadium von Entzündungen, die mit grossen Exsudaten einhergehen pflegen (Pleuresien), wo das erste gelassene Blut eine Verringerung des Wassers zeige. Auch bei Säugern und bei Herzkrankheiten; nach der neueren Wiener Schule soll die exanthematische Krise zu der venösen gehören, was bei schweren Fällen allerdings wahr sein mag; ausserdem möchte ebenfalls hierher gehören ein Zustand, welchen man klinisch als Plethora bezeichnet (bei Individuen mit starker Injection der Gefässe, blaurothen Wangen u. s. w., die zum Typhus geneigt sind).

b) Eine Abnahme der Blutmasse (Oligämie, wirkliche Anämie), doch im Ganzen seltener als angenommen wird. Nach grossen, plötzlich eintretenden Exsudaten, wo dies dem Plasma sehr nahe steht, bei grossen Säfteverlusten, Blutungen. Am Ende chronischer Krankheiten, beim Marasmus scheint dies auch einzutreten.

1) Handbuch der praktischen Arzneimittellehre, 1836, Artikel: Opium.

2) Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien, Berlin, 1833.

3) Ueber das Viperngift, Berlin, 1787.

4) In seiner klassischen Schlangenkunde, Gotha, 1832, S. 90.

5) Dance, Arnot, Balling, Tessier; vgl. Schmidt's Jahrb., 1841, Bd. 28, S. 155.

6) Sobernheim und Simon, Toxikologie, S. 694.

7) L'Expérience, 1840, No. 163.

8) Handbuch der angewandten medicinischen Chemie, Bd. 2.

9) Derselbe sagt: Bestimmte Krankheitszustände führen bestimmte Umänderungen des Blutes mit sich, allein man hat hierbei stets genau sich zu vergewissern, was Folge, was Bedingung sei, und sich wohl vor dem Fehler zu hüten, einzelne Zeichen gleich auf bestimmte Krankheitsprocesse, sondern eben nur auf Zustände zu beziehen. So findet sich denn:

a) Eine Zunahme der festen Bestandtheile überhaupt, oft mit

Langenbeck ¹⁾ nahm aus einem *Carcinoma medullare humeri*, welches 2½ Stunden vorher von einem jungen Manne durch Exarticulation dieses Theils entfernt worden, ½ Unze Krebsaft, mengte ihn mit dem von einem Hunde aus der *Arteria femoralis* entzogenen und durch Schlagen vom Faserstoffe befreiten, etwa 8 Unzen betragenden Blute und injicirte dieses in die *Vena femoralis* derselben Extremität. Zwei Monate darauf ward das Thier getödtet, und bei Eröffnung des Thorax zeigten sich auf der Vorderfläche des oberen rechten und linken Lungenlappens je zwei bis drei bläulich-klare, plattrunde Geschwülste von dem Umfange einer Linse, die jungen Karcinomen in der menschlichen Lunge auffallend ähnlich waren und unter dem Mikroskope die Textur des Karcinoms wahrnehmen liessen. In der Substanz des mittleren Lungenlappens der linken Seite befand sich eine grössere, hart anzufühlende, circumscribte runde Geschwulst von dem Umfange einer starken Feldbohne. Auf der Durchschnittsfläche bot diese Geschwulst alle Charaktere eines karcinomatösen Tuberkels dar. Zufolge der mikroskopischen Untersuchung bestand sie aus sehr starken, klaren, saftigen Fasern, von der Dicke der Muskelprimitivfasern. Zwischen ihnen fanden sich dicht aneinander gelagerte Zellen (Krebszellen) von 1/100 Linie Durchmesser. In dem der Geschwulst durch Auspressen entzogenen klaren Saft zeigten sich kleinere Zellen, theils von der Grösse der Blutkörper, theils nur halb so gross wie diese. Nächst dem enthielt die Geschwulst eine Menge Fett, welches unter dem Mikroskope in Form weisslicher Fetttropfen erschien. Ganz dieselben mikroskopischen Elemente fanden sich auch in dem Medullarkarcinom des *Humerus*, von welchem der eingespritzte Krebsaft entnommen war, und die Aehnlichkeit in der Structur beider Geschwülste liess sich nicht verkennen.

Nach Namias, Novati und anderen italienischen Aerzten sollen durch das frische Cholerablut Kaninchen, die damit geimpft wurden, sterben, bisweilen unter ganz choleraartigen Symptomen. Semmola will indessen durch seine Gegenversuche diese Angabe entkräften ²⁾.

c) Zu der Abnahme der festen Bestandtheile kommt eine Zunahme der flüssigen und dies giebt die seröse Polyämie (Hydrämie, hydropische Krise). Nach erschöpfenden Säfteverlusten, auch normal in der Schwangerschaft. Im Verlauf von Entzündungen bei der zweiten und dritten Venäsection, nachdem grosse Exsudate stattgefunden haben; bei Marasmus mit hydropischen Anschwellungen; Tuberkeln, Krebs, verschiedenen Leberkrankheiten; in den meisten Fällen von Chlorosis, obschon hier auch zuweilen reine Oligämie ist; ganz constant, unter noch nicht näher begreiflichen Verhältnissen, im Rheumatismus und im späteren Stadium des Typhus.

d) Zunahme des Faserstoffs (Hyperinosis nach Simon, fibröse, croupöse Krise nach Rokitsansky). Im Rheumatismus, beim Beginn der Tuberculosis, zuweilen im späteren Stadium des Typhus, auch im Skorbut. Im sogenannten entzündlichen Stadium verschiedener chronischen Krankheiten (wo bedeutendes Exsudat geschieht und der Faserstoffverlust bald ersetzt wird), normal in der Graviditas und im Puerperium.

e) Zunahme von Salzen. Auf welches Verhältniss man namentlich den Zustand beim Skorbut zurückzuführen suchte (obschon gerade in neuester Zeit von Williams die gesalzenen Speisen als ätiologisches Moment durchaus geleugnet sind, und Novellis in Alexandrien gerade, vielleicht homöopathisch, durch Seesalz überraschende Heilungen erzielte), was jedoch nur für sein zweites Stadium, das marastische, gelten könnte, das man im Verlaufe mehrerer chronischen Krankheiten auffindet, und in neuerer Zeit als Krebskorbut, Tuberkelkorbut u. s. w. aufgeführt hat. Auch der Typhus sollte (Winther, *Ileotyphus*, Giessen, 1842) hierher gehören.

f) Zunahme der Fette. Die Beobachtungen reduciren sich auf einzelne Fälle in der Säuerdyskrasie, ziemlich reichlich während der Graviditas.

g) Zunahme des Harnstoffs. Bei gehemmter Ausscheidung des Harns durch die Nieren, besonders so im *Morbus Brightii*. Gewisse Exsudate enthalten ihn unter verschiedenen Verhältnissen, denn er kommt normal stets im Blute vor.

h) Zunahme des Zuckers (Melitämie). Wo jedoch die Krankheit eben nicht in der Zunahme des Zuckers, sondern in der Veränderung irgend eines Organs, welches wir noch nicht kennen, liegt.

i) Zunahme der farblosen Blutkörperchen (im höchsten Grade Leukämie). Unter drei Bedingungen nachzuweisen: 1) nach starken directen Blutver-

§. 70. Fernere Beweise für die durch Resorption in's Blut vermittelte Wirkung der Arzneistoffe.

Wenn übrigens von den Vertheidigern des Neurodynamismus zur Begründung der Arzneiwirkung durch Nervenleitung behauptet wird, dass die angewandten Stoffe im Blute sich nicht substantiell nachweisen lassen, so muss dagegen bemerkt werden, dass allerdings die Gegenwart vieler Arzneisubstanzen im Blute durch Tiedemann und Gmelin, Stehberger, Wöhler, Mayer, Krimer, Ficinus und Seiler, Zeller und Autenrieth, Schubarth, Buchner, Cantu, Hallé, Fodéré, Magendie, Flandin, Orfila, Christison, Devergie u. A. durch chemische Reaction dargelegt worden ist. Ein Umstand, worauf hierbei sehr viel ankommt, und der so oft ganz übersehen wird, ist die zeitige Untersuchung des Blutes, indem sich die diffusibleren und leicht zersetzbaren Stoffe bei längerem Verweilen nicht mehr nachweisen lassen. So konnte Lassaigue ³⁾ nach vorangegangener Einspritzung von 36 Gran essigsäurem Morphin in die Schenkelvene eines Pferdes und von 30 Gran desselben Alkaloidsalzes in die Drosselvene eines Hundes, diese Stoffe nach 1¼ Stunde in dem aus der Ader gelassenen Blute beider Thiere nicht auffinden, wohl aber, wenn die Blutentziehung bereits 10 Minuten nach der Injektion des essigsäuren Morphins vorgenommen wurde. Eben so wenig konnten auch Christison und Coindet ⁴⁾ die Anwesenheit der Sauerkieselsäure im Blute durch chemische Reaction, und zwar weder in der Hüft- noch in der Hohlader, nachweisen, wiewohl sie in einem Falle 8½ Gran davon in die Schenkelvene gespritzt hatten und die Untersuchung nach dem bereits nach 30 Sekunden erfolgten Tode des Thieres vornahmen, womit auch die Resultate von Pommer ⁵⁾ völlig übereinstimmen, indem auch ihm die Auffindung der in die Schenkelvene eingebrachten Oxalsäure nirgends im Blute gelingen wollte.

Da nun hier ein stoffiger Uebergang in's Blut Statt gefunden und dessenungeachtet keine Spur des eingespritzten Giftes entdeckt werden konnte, so muss angenommen werden, dass die

lusten; 2) nach indirecten Blutverlusten bei verschiedenen chronischen Krankheiten, doch hier weniger; und 3) sehr bedeutend bei verschiedenen acuten Krankheiten mit Substanzverlusten, wie z. B. in Pneumonien mit grossen Exsudaten. Virchow hat 10 solcher Fälle gesammelt und immer einen länger bestanden Milztumor dagegen gefunden (s. *Vereinszeitung*, 1846, Juli; 1847, Januar). Doch liegt die Erklärung dieses Phänomens noch ganz im Dunkeln, da wir gar nicht wissen, wo die rothen Blutkörperchen überhaupt entstehen und ob die farblosen allmählig in rothe übergehen (eine Zeit lang hat man diese farblosen Blutkörperchen auch für die Ursache der Pyämie erklärt).

k) Anwesenheit fauliger Substanzen im Blute (Septikämie nach Piorry). Man wurde zuerst durch Leuret (1826) hierauf aufmerksam; Trouseau, Dupuy, Gaspard und Magendie haben die Versuche fortgesetzt. Kommt bei verschiedenen Krankheiten vor, so bei ausgedehntem Decubitus, bei Pseudoerysipelas u. s. w.

l) Cholämie. Anwesenheit von Gallenfarbstoff im Blute durch Resorption. Eine Retention desselben im Blute selbst ist bis jetzt nicht haltbar, da wir ihn nie im Blute nachweisen, wie er in der Galle vorkommt. Es giebt aber auch einen allgemeinen Icterus, der ein Eigenthum der Zersetzungskrankheiten ist, gelbbraun und bronzefarben, und scheint dieser Zustand auf eine Zerstörung einer grossen Menge Blutkörperchen schliessen zu lassen. Hierher ist das gelbe Fieber zu rechnen; der *Typhus icterodes* der Franzosen; auch der *Icterus neonatorum* pflegt oft nicht mit der Leber zusammenzuhängen, und haben eben so Beobachter, die sich mit Injectionen von septischen Substanzen beschäftigt haben, solche icterische Affectionen ohne Leberleiden, die man nur aus Blutzersetzung erklären kann, an Thieren gesehen.

1) Schmidt's *Jahrbücher*, 1840, Bd. 27, S. 34. Vergl. jedoch oben S. 33, Anm. 2.

2) Schmidt's *Jahrbücher*, 1840, Bd. 25, S. 104.

3) *Journal de Pharmacie*, 1824, April.

4) Horn's *Archiv*, 1823, Juli u. Aug., S. 100; Sept. u. Oct., S. 253.

5) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1828.

Sauerkleesäure im Blute selbst eine Zersetzung erlitten, und namentlich mit den Bestandtheilen desselben Verbindungen eingegangen sei, in denen sie im veränderten Zustande nicht mehr zu finden ist. Ja, es ist nach Hünefeld ¹⁾ sehr wahrscheinlich, dass eine jede absorbirte Säure durch das freie Alkali des Blutes zu einer Salzverbindung sich constituirt (vergl. §. 63), dass davon ein Theil zu kohlensaurem Alkali, ein anderer Theil aber nicht zersetzt, sondern durch die mit dem Harn gebildete Phosphor- und Milchsäure wieder frei werde oder auch in seinem Salzzustande verbleibe. Findet sich doch das unbezweifelt im Blute vorhandene Eisen mit dem Hämatin (Lecanu's Hämatosin) in einer so innigen Verbindung, dass die gewöhnlichen Reagentien es nicht nachweisen, und dasselbe erst nach der Einäscherung des Blutes oder durch Einwirkung des Chlors auf Hämatin zu entdecken ist. Und selbst darüber ist man nicht einig, ob es sich im oxydischen oder regulinischen Zustande im Blute befinde. Für erstere Ansicht stimmen Lecanu, Denis, Rose, Bouchardat, Hünefeld und J. F. Simon; für die letztere Berzelius und Mulder. Letzterem Chemiker ist es gelungen ²⁾, den Nachweis zu liefern, dass das Eisen im Hämatin in der That im Metallzustande vorhanden sei. Aus seinen Versuchen ergibt sich nämlich, dass das Hämatin bei der Behandlung mit Chlor seinen Eisengehalt gänzlich verliere, und dass es sich mit einer äquivalenten Menge chloriger Säure verbinde, als das trockene Hämatin an Chlor absorbirt (in dem Verhältnisse, dass 1 Atom metallisches Eisen durch 12 At. Säure ersetzt werden kann).

Die von Devergie in Gemeinschaft mit Henry fortgesetzten Versuche ³⁾ führten zu den interessanten Ergebnissen, dass das Blut selbst in normalem Verhältnisse stets kleine Mengen Blei und Kupfer (als Sulphate) enthalte und auch Mangan darin selten fehle. Devergie bemerkt jedoch, dass sich die geringe Menge von Blei in den organischen Flüssigkeiten nicht direct durch Reagentien nachweisen lasse, wohl aber durch Incineration derselben. Die Genesis dieser Stoffe kann nur aus den Nahrungsmitteln sich herschreiben, zumal da nach Meissner, Boutigny und Sarzeau Kupfer sich auch in mehreren Vegetabilien findet, wie nach Letzterem ⁴⁾ im Weizen, im Kaffee, in der China, Färberröthe, in den Meliloten, Mohnköpfen, Bittersüsstengeln, im Fleckschierling, rothen Fingerhut, in der Belladonna u. s. w., nach Günther ⁵⁾ auch im grünen Thee.

Betrachten wir überhaupt die Menge Salze, welche im Blute enthalten sind, so kann man nicht umhin, anzunehmen, dass ein grosser Theil derselben aus den Nahrungsmitteln dahin gelange. Wir sprechen hier nur die Vermuthung aus, dass die Alkalicarbonate des Blutes durch allmälige Umwandlung der organischen Salze sich bilden — der Analogie zufolge, dass nach Wöhler pflanzensaure Verbindungen als kohlensaure durch den Urin ausgeschieden werden (s. unten) —, dass ferner das Natron-, Kalk- und Talkphosphat, so wie das Kalisulphat des Blutes

theilweise ihre Säuren aus dem Albumin, Casein, Fibrin, kurz aus den Proteinverbindungen der Nahrungsmittel, und zwar durch Oxydation des in ihnen vorhandenen Schwefel- und Phosphorgehaltes, erhalten, wie ein Gleiches Hünefeld ⁶⁾ hinsichts der Sulphate und Phosphate des Harns hervorhebt.

Eine andere Bemerkung von J. F. Simon giebt für diese Ansicht von der Genesis der Sulphate und Phosphate im Blute eine noch stärkere Analogie. „In der Milch — sagt derselbe ⁷⁾ — finden sich nach meinen und Berzelius' Beobachtungen keine schwefelsauren Salze präexistirend, aber sie werden stets in der zur Asche verbrannten Milch nachgewiesen, da sich alsdann der Schwefel des Caseins beim Verbrennen zu Schwefelsäure oxydirt.“

In Wien sind Pferde mit eisenhaltigem Futter unterhalten worden und haben, entsprechend der Quantität des Eisens, eine verschiedene Menge rother, färbender Bestandtheile des Blutes gezeigt. Auch das Blut armer, schlechtgenährter Individuen enthält nach Verruel die nicht gehörige Menge Cruor ⁸⁾.

Andral und Gavarret ⁹⁾ gaben den chlorotischen Kranken Eisen und untersuchten einige Zeit darauf das Blut, wo sich alsdann die Zahl der verschiedenartig verminderten Blutkugeln, die von ihrer mittleren Zahl 127 auf die Zahl 28, noch häufiger zwischen 60 und 50 und zwischen 50 und 40 heruntergekommen waren, wieder sichtbar mehrte. In einem Falle z. B., wo vor der Verordnung des Eisens das Blut nur 46 Tausendstel an Kügelchen enthielt, bot es deren, nach dem Eisengebrauche, 95 dar. Die Anwesenheit der Kohlensäure, des Stickstoffes und Sauerstoffes im Blute, und zwar im arteriellen und venösen, ist durch Magnus ¹⁰⁾ ganz entschieden nachgewiesen worden.

Mayer ¹¹⁾ konnte das in die Lungen gespritzte Kaliumeisencyanür (Blutlaugensalz) im Blute durch salz- und schwefelsaures Eisenoxyd in dem danach gebildeten grünen oder blauen Niederschläge nachweisen.

Tiedemann und Gmelin ¹²⁾ fanden schwefelsaures Eisenkali im Blute eines Hundes, dem dieses Eisensalz innerlich beigebracht worden; schwefelsaures Eisenoxydul aber im Serum der Gekrösvenen, der *Vena azygos*, im Pfortaderblute, sowie im Blutwasser der *Vena coronaria* des Magens.

Ficinus und Seiler ¹³⁾ entdeckten im Blute Blei- und Silbernitrat; auch Tiedemann und Gmelin fanden das Blei nach Anwendung des essigsauren Bleioxys; C. G. Mitscherlich ¹⁴⁾ konnte es nicht mit Sicherheit darstellen. Devergie ¹⁵⁾ hat im Blute eines an Bleivergiftung Verstorbenen dieses Metall auf dem Wege der Incineration und nach einer eigenen Methode nachgewiesen; er erhielt aus 7 Unzen Blut 0,050 Grammen Blei. Autenrieth und Zeller ¹⁶⁾ fanden es in dem der trockenen Destillation unterworfenen Blute; eben so Schubarth ¹⁸⁾, Colson und Buchner ¹⁷⁾.

Lassaigne ¹⁹⁾ fand im Blute eines Pferdes, welches in mehreren Malen 780 Grammen essigsaures Bleioxyd genommen

1) *Chemie und Medicin in ihrem engeren Zusammenwirken*, Berlin, 1841, Bd. 2, S. 269.

2) *Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, 1839, S. 409.

3) *Annales d'Hygiène*, 1840, Juli, S. 180—188.

4) *Journal de Pharmacie*, 1837, Nov.

5) *Journal für praktische Chemie*, 1837, Bd. 10.

6) *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 191.

7) *Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Bd. 1, S. 375.

8) *Froriep's Notizen*, 1841, No. 363, S. 174.

9) *L'Expérience*, 1840, No. 163.

10) *Poggendorf's Annalen*, Bd. 40, S. 583.

11) *Meckel's Archiv*, Bd. 3, Hft. 4.

12) *Versuche über die Wege, auf welchen Substanzen aus dem Magen und Darmkanal in's Blut übergehen*, Heidelberg, 1820.

13) *Zeitschrift für Natur- und Heilkunde*, Bd. 2, Hft. 3.

14) *Ueber die Wirkungen des essigsauren Bleioxys*, in Müller's *Archiv*, 1836.

15) *Annales d'Hygiène*, 1840, Juli, S. 180.

16) *Experimenta quaedam circa effectus hydrargyri in animalia viva*, Tübingen, 1808.

17) *Horn's Archiv*, 1823, Nov. Es wurde 1 Quart Blut aus der Halsvene eines Pferdes abgelassen, dem Quecksilber bis zur beginnenden Salivation eingegeben worden; eben so wurde eine gleiche Menge Blut bei der Section aus dem Herzen, den grossen Gefässen und Lungen aufgesammelt und beides der trockenen Destillation unterworfen. In dem dadurch erhaltenen Stinköl (*Ol. anim. foetid.*) fanden sich, nach Auflösung desselben in Alkohol und Filtriren, auf dem Filter zwischen den ungelöst gebliebenen Theilen des Oels deutlich wahrnehmbare Quecksilberkügelchen. Eine blanke Kupfermünze, die früher in das Oel gelegt worden, erhielt eine ganz weisse Farbe und wurde amalgamirt. Aus dem mit kochendem Alkohol abgespülten, in verdünnter Salpetersäure gelöst und mit Iodkalium gefällten quecksilberhaltigen Rückstande erhielt Schubarth einen orangegelben Niederschlag (Iodquecksilber), und die Richtigkeit dieses Resultats wurde durch einen angestellten Gegenversuch mittelst eines Tropfens von salpetersaurem Quecksilberoxyduloxyd unumstösslich dargethan; woraus sich daher ergibt, dass im Blute dieses Pferdes Quecksilber, wenngleich nur in geringer Menge, vorhanden war.

18) *Revue médic.*, 1828, Jan. u. Februar. *Toxikologie*, 2te Aufl., S. 739.

19) *Journal de Chimie médic.*, 1840, April.

hatte, unzweideutige Zeichen von Gegenwart des Blei's. Prof. Cozzi¹⁾ fand Blei im Blute als Bleisalz und Bleioxyd in Verbindung mit Albumen, wodurch die Ansichten von Schübler, Berzelius und Taddei bestätigt werden.

Buchner erhielt von 7 Unzen Blut $\frac{1}{4}$ Gran regulinisches Quecksilber aus dem Blutkuchen eines Kranken, bei dem die Inunctionskur bis zum Speichelfluss angestellt wurde. Auch Autenrieth, Zeller und Schubarth wollen Quecksilber im Blute gefunden haben; Tiedemann und Gmelin erhielten aber auf ihre desfallsigen Versuche kein Resultat.

Lebküchner²⁾ fand Kupfer im Blute; derselbe wies, nach Einspritzung von 4 Gran schwefelsaurem Ammoniak in die Bronchien einer Katze, in dem Serum des aus der *Carotis* gesammelten Blutes durch Schwefelwasserstoffgas und Hydrothion-Ammoniak den Kupfergehalt nach. Ebenso Fischer, nachdem er einem Hunde längere Zeit kleine Dosen essigsäures Kupferoxyd gegeben hatte.

Silber hat Kramer im Blute wiedererkannt; Ficinus und Seiler wiesen es in der Lymphe und im Blute der Pfortader und *Vena vertebralis* nach.

Salpetersaures Kali fand Renard³⁾;

Chlorammonium fanden Hünefeld⁴⁾ und Grogner⁵⁾;

Iod fanden Cantu⁶⁾, Tiedemann und Gmelin, Benerscheidt und Buchanan;

Baryt entdeckten Tiedemann und Gmelin nach Anwendung von Chlorbaryum;

Arsenik entdeckte Weidner⁷⁾ im Blute, eben so Adelman, Mayer, Ficinus und Seiler; schon Orfila wies es nach Vergiftungen bei Menschen im Blute der Leichen und durch Versuche an Thieren nach.

Chinin fand Landerer⁸⁾ im Blute.

Bouchardat⁹⁾ erwähnt eines Falles von Vergiftung durch Schwefelsäure, wo diese Säure auch im Blute durch den Geruch und die chemische Reaction (durch letztere jedoch nicht sicher) sich zu erkennen gab.

Samuel Wright¹⁰⁾ entdeckte bei einer mit *Secale cornutum* vergifteten Dachshündin im Blute Spuren dieses Mittels. Bei einem Kaninchen, welches nach der Consumption von 46 Unzen Mutterkorn in der 12ten Woche starb, zeigten sich das Herz und die grösseren Aderstämme voll dünnen venösen Blutes, welches deutliche Spuren von Mutterkorn enthielt.

Die Aufsaugung der Galle in's Blut ist durch Tiedemann und Gmelin erwiesen. Ein Gleiches gilt vom Harnstoff, namentlich in pathologischen Zuständen. So fanden ihn Chri-

stison¹¹⁾ und J. F. Simon¹²⁾, Reiny¹³⁾ und Rees¹⁴⁾ im Blute, und zwar die beiden Ersteren im Blute eines am *Morbus Brightii* Leidenden, Reiny im Cholerablute und Rees im Blute eines Diabetischen.

Durch den Geruch wurden im Blute erkannt: Cyanwasserstoffsäure¹⁵⁾, Terpenthinöl¹⁶⁾, Alkohol¹⁷⁾, Kampher¹⁸⁾, Moschus¹⁹⁾, Asand²⁰⁾, Dippel'sches Thieröl²¹⁾, Schwefelwasserstoffgas²²⁾; an der Farbe mehrere Pigmente, wie das der Krappwurzel²³⁾, des Indigo²⁴⁾ u. s. w.

§. 70. Beweise für die Resorption der Arzneistoffe aus deren Vorhandensein in den Abscheidungen. Zunächst im Urin.

Nächst dem Blute sind innerlich oder auch bloss äusserlich angewandte Arzneistoffe in den organischen Abscheidungen angetroffen worden. Sehr zahlreich sind die im Harn excrete entdeckten Substanzen, worüber vorzüglich Tiedemann und Gmelin, Wöhler und Stehberger Versuche angestellt haben. Es wurde bereits erwähnt, dass nach Anwendung von Carbonaten und Bicarbonaten des Natron oder Kali der Harn deutliche alkalische Reaction an den Tag legt. Vetter beobachtete, seinen Untersuchungen zufolge, dass der Harn solcher Individuen, die an Griesconcrementen und Lithiasis leiden, nach dem Gebrauche der Natrokrene, zumal des künstlich bereiteten *Eau de Vichy*, schon nach kurzer Zeit eine starke alkalische Reaction offenbare und mit Kohlensäure vermischt, sich durch starkes Aufbrausen erkennen lasse. Derselbe erwähnt²⁵⁾, dass der Urin eines Kranken, welcher einer sehr mageren Diät unterworfen war und täglich eine Gabe von 4 Skrupeln Natronbicarbonat erhielt, in einer Masse von 4 Unzen nicht weniger als die Aequivalente für 24 Gran alkalischen Bicarbonats gab, und da die Menge des täglich ausgeschiedenen Urins gegen 40 Unzen betrug, so wurde auf diesem Wege ein Gehalt von 4 Drachmen jenes Salzes ausgeschieden, welche bedeutende Menge nur dadurch erklärlich ward, dass der Patient zu gleicher Zeit gesättigte Potaschenbäder erhielt. Nächst den Quellen zu Vichy, über deren Heilkräftigkeit gegen Steinbildung vermöge ihres Reichthums an kohlensaurem Alkali Chevallier bereits vor einigen Jahren der Akademie der Medicin zu Paris Bericht erstattet hat, ertheilt auch der Gebrauch der, vorzüglich Kalkcarbonat enthaltenden Quellen von Narzan, Vetter's Versuchen zufolge, gleichfalls dem Harnexcrete einen alkalischen Charakter und verhindert die Bildung von harnsaurem Gries. Ja, Che-

beivene einer dem Trunke ergebenen und im Rausche verstorbenen Frau — wahr. Als nämlich diese zufällig bei der Section verletzte Ader geöffnet wurde, verbreitete sich ein, allen Anwesenden auffallender Geruch nach Branntwein (Herr, *Ueber den Einfluss der Säfte auf die Entstehung der Krankheiten*, Freiburg, 1834, S. 36). Neuerdings fand G. S. Jones Alkohol deutlich im Blute (*Lond. med. Gaz.*, 1850, 15, Febr.).

18) Tiedemann und Gmelin, *a. a. O.*

19) Tiedemann und Gmelin, *a. a. O.*

20) Die Mitglieder der medicinischen Gesellschaft zu Philadelphia spritzten eine Mischung von Asandtinktur ($\frac{1}{2}$ Unze) und einer concentrirten Lösung des Kaliumeisencyanürs (1 Unze) in den nachher mit einer Ligatur versehenen Mastdarm einer Katze; nach 33 Minuten verbreitete das Blut aus der *Carotis* und aus der Drosselader einen auffallenden Geruch nach Asand und Weingeist (*Froriep's Notizen*, Bd. 3, No. 49, S. 69).

21) Tiedemann und Gmelin, *a. a. O.*

22) Marx, *Die Lehre von den Giften*, Göttingen, 1829, Bd. 1, Th. 2, S. 157.

23) Nach Rutherford soll die in reichlicher Menge genommene Färberröthe dem Blute eine merklich rothe Farbe ertheilen (Schwartz, *Systematische Arzneimittellehre*, 3te Aufl., Leipzig, 1834, Bd. 2, Abth. 2, S. 241).

24) Tiedemann und Gmelin, *a. a. O.* Barbier (*Traité élémentaire de matière médicale*, Paris, 1830, Bd. 3, S. 398) erwähnt eines merkwürdigen Falles, wo in dem entzogenen Blute eines Frauenzimmers, welches sich absichtlich mit einer mit Wasser verdünnten Lösung des Indigo in Schwefelsäure vergiftete, ein schwarzblaues Serum sich zeigte.

25) Hufeland's *Journal*, 1837, S. 9 u. 111.

1) *Lancet*, 1844, Mai.

2) *Utrum per viventium adhuc animal. membran. et vasorum parietes materiae ponderabiles permeare queant nec ne*, Tübingen, 1819.

3) *Journal de Pharmacie*, Bd. 10, S. 314.

4) *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840, S. 90. Das Blut des mit Chlorammonium vergifteten Kaninchens, zwischen zwei Glasplatten bis auf einige Fugen verklebt und in den Exsiccator gelegt, schied deutlich Salmiakkrystalle aus.

5) Christison, *Abhandlung über die Gifte*, Weimar, 1831, im Nachtrage.

6) *Journal de Chimie médic.*, Bd. 4, S. 383.

7) *Medicinische Centralzeitung*, 1841, No. 19.

8) Im Blutserum zweier Wechselfieberkranken. Es schmeckte deutlich bitter und gab bei der chemischen Untersuchung Chinin (*Buchner's Repert.*, 1842, Bd. 25, S. 243).

9) Schmidt's *Jahrbücher*, 1838, Bd. 18, S. 153.

10) *Edinb. Journ.*, 1840, No. 42.

11) *On granular degeneration of the Kidneys*, Edinburg, 1839.

12) *Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Bd. 1, S. 242.

13) *Lond. medic. Gaz.*, 1838, Januar.

14) *Lond. medic. Gaz.*, 1838 bis 1839, Vol. 1, S. 316.

15) Emmert (*Meckel's Archiv*, 1818, Bd. 4, S. 20), Schubarth (*Horn's Archiv*, 1823, Juli u. August, S. 51) und Hufeland (dessen *Journal*, 1815, St. 1, S. 55).

16) Ficinus und Seiler, *a. a. O.*, Bd. 2, Hft. 5.

17) Magendie (*Vorlesungen über organische Physik*, Leipzig, 1840, S. 15) und der verstorbene Professor des Chirurgie an der Hochschule zu Freiburg, Hofrath Beck, nahmen Beide den deutlichen Alkoholgeruch — Letzterer in dem Blute der Schlüssel-

vallier¹⁾ fand bei einem Versuche, dass ein 34 Gran schwerer Stein, nachdem er einige Tage in dem Wasser von Vichy gelegen, 26 Gran verloren hatte. Landerer²⁾ beschreibt einen Fall, wo ein stinkender Fusschweiss, dessen Hauptbestandtheil, wie aus der aciden Reaction hervorging, eine saure Substanz (Buttersäure, oder doch mindestens eine mit dieser analoge Fettsäure) bildete, durch alkalische Mittel, innerlich und äusserlich (zu Fussbädern) benutzt, fast ganz und zuletzt durch Umwicklung der Füsse mit in *Liquor Kali carbonici* getränkten Tüchern vollständig gehoben wurde.

Orfila³⁾ fand in einem durch Bleiacetat bewirkten Vergiftungsfalle das essigsäure Bleioxyd im Harn wieder. Die Menge des absichtlich — und zwar in flüssiger Form — genommenen Giftes betrug 30 bis 40 Grammen. Der von Orfila analysirte Harn — welcher etwa 25 Stunden nach der Vergiftung in ziemlich grosser Quantität entleert wurde — ergab, verkohlt mit Salpetersäure behandelt und auf Reagentien der Bleisalze geprüft, eine merkliche Menge Blei. Auch Lassaigne⁴⁾ fand bei seinen Versuchen Blei in grösserer Quantität im Urin.

Millon und Laveran⁵⁾ wollen Antimon nach dem Gebrauche von *Tartarus stibiatus* gefunden haben.

J. F. Simon⁶⁾ nahm 10 Gran Kaliumeisencyanür früh nüchtern; nach 20 Minuten fand er die Gegenwart des Salzes im Urin. Derselbe⁷⁾ nahm 6 Gran Iodkalium und prüfte den Harn von 5 zu 5 Minuten auf folgende Weise: Zuerst setzte er Stärkemehlekleister hinzu, schüttelte gehörig und tröpfelte dann behutsam frisch bereitetes Chlorwasser hinzu. Bereits nach 10 Minuten zeigte sich das Iodkalium im Urin durch eine lebhaft blaue Farbe; so fand er es auch nach 1 oder 2 Stunden, und zwar alsdann so stark, dass die ganze Flüssigkeit fast schwarz wurde; ebenso nach 6 Stunden; selbst nach 13 Stunden liess sich das Mittel noch wahrnehmen⁸⁾. Auch Dieterich und Vetter⁹⁾ konnten deutliche Spuren der Reaction auf Iod im Urin wahrnehmen; letzterer, nachdem 1 Stunde und 10 Minuten vorher $\frac{1}{2}$ Skrupel Iodkalium in einer wässrigen Lösung gereicht worden. Schon Cantu, Wöhler und Kramer fanden dies ihrerseits bestätigt.

Aus neueren, von Orfila¹⁰⁾ in Gegenwart einer zahlreichen Zuhörerschaft gemachten und in toxikologischer Beziehung sehr belehrenden Versuchen ergiebt es sich, dass eine grosse Anzahl von Hunden, welche mit 20 bis 30 bis 50 Centigrammen gepulverten Arseniks vergiftet waren, selbst dann, wenn die Speiseröhre unterbunden war, gerettet wurden, wenn die Thiere — nach Anwendung von *Diureticis* — reichlich urinirten. Bei 34 Hunden, die man dadurch vergiftet hatte, dass 1 Decigramm Arsenikpulver in das Zellgewebe des inneren Theils des Schenkels eingebracht wurde, war das

Gift im Urin. Auch die Thiere, welche durch Anwendung des Brechweinsteinpulvers auf das Unterleibszellgewebe, und zwar in stärkerer Gabe, als zur Tödtung hinreicht, vergiftet wurden, kamen alle durch, wenn es gelang, sie durch wässrige und diuretische Getränke zum reichlichen Uriniren zu bringen. Bei 5 Hunden brachte Orfila an der Innenfläche der Schenkel in das Zellgewebe ein Decigramm Brechweinstein und behandelte die Thiere mit diuretischen Mitteln. Ein einziger Hund starb, der fast gar nicht urinirt hatte. Der Harn der vier übrigen Hunde, welche durchkamen, enthielt Brechweinstein; einige Zeit nach der Vergiftung konnte dieser darin nicht mehr aufgefunden werden.

Auf gleiche Weise wurden Opiumvergiftungen dem Versuche unterworfen. Orfila hoffte durch harntreibende Arznei die durch Opium gehemmten Secretionen anzuregen; er gab mehreren Hunden 2 bis 4 bis 6 Grammen Opium, konnte aber bei zwölf Hunden, trotz der Anwendung der kräftigsten *Diuretica*, keine Harnausscheidung bewerkstelligen. Im Urin der vergifteten Thiere fand er die Reactionen des Morphiums und der Mekonsäure wieder, konnte jedoch diese beiden Körper nicht isolirt darstellen¹¹⁾.

Meurer¹²⁾ fand in seinen an Pferden angestellten Versuchen die von Orfila angegebenen Thatsachen vollkommen bestätigt. Allein nicht bloss in der Harnflüssigkeit, sondern auch in den Darmausleerungen war Arsenik reichlich vorhanden, und zwar nicht mechanisch gemengt als aus dem Magen dahin gelangter Stoff, sondern innig mit der organischen Masse verbunden, weshalb nach Meurer die Anwendung abführender Mittel bei Arsenikvergiftungen dringend angezeigt ist, theils um die Ausscheidung der Kothmassen aus dem Darmkanal zu fördern, theils auch die Gallenabsonderung und somit die Ausscheidung des Arseniks in der Leber zu vermehren.

Chinin entdeckten Landerer¹³⁾ (im Harn eines Wechselstieberkranken, der grosse Gaben Chinin, zuletzt selbst zu 1 Drachme (!) nahm, fanden sich 39 Gran davon als gefärbtes reines Chininsalz), Lavoillier, Piorry und Quevenne¹⁴⁾.

Nach Rey¹⁵⁾ ertheilen Copaivabalsam und Cubeben dem Harn, wenn derselbe mit Salpetersäure behandelt wird, einen weisslichen, dem Eiweissstoff sehr ähnlichen Niederschlag, obschon er kein Albumin enthält.

Salpeter-, schwefel-, chlorsaures und schwefelblausaures Kali, Kaliumeisencyanür, weinsaures Nickeloxydkali, Weinsäure (an Kalk gebunden), Benzoë-, Bernstein- und Gallussäure fand Wöhler. Salpetersaures Kali gehört nach Pereira¹⁶⁾ zu den Substanzen, die sich am leichtesten im Urin wiederfinden lassen; es ist in demselben vorhanden, wenn ein in den Urin getauchtes und dann getrocknetes Papier wie Zunder verbrennt.

1) *Académie de méd. de Paris*, 1836, Sitzung vom 25. Oct. (Schmidt's *Jahrbücher*, 1837, S. 269).

2) *Buchner's Repertorium*, 1838, Bd. 13, Hft. 3.

3) *Gazette méd. de Paris*, 1840, No. 49.

4) *Bulletin de l'Académie de méd.*, 1841, Jan.

5) *Gazette des Hôp.*, 1845.

6) *Die Frauenmilch nach ihrem chemischen und physiologischen Verhältnisse*, Berlin, 1838, S. 73.

7) *a. a. O.*, S. 75.

8) Interessant sind auch beide Versuche aus dem Grunde — der eigentlich dazu aufforderte —, dass beide Stoffe, sowohl das Kaliumeisencyanür wie das Iodkalium und zuletzt das Magnesiumsulphat, einer Stillenden gereicht, in der Milch der Frauenbrust nicht entdeckt werden konnten, ein Resultat, das demnach mit dem von Peligot (*Annales de Chimie et de Phys.*, 1836, August) in offenbarem Widerspruch steht, der diesen Uebergang bei der Anwendung des Iodkalium, Chlornatrium, Natronbicarbonat in die Milch einer Eselin beobachtet zu haben angab, so dass es allerdings, wie auch J. F. Simon (*a. a. O.*, S. 78) versichert, sehr wahrscheinlich ist, dass auch andere, zur Säftemasse nicht gehörende, mineralische Stoffe von der Milch nicht aufgenommen werden (s. jedoch weiter unten).

9) *Graefe's Journal*, 1840, Bd. 29, Hft. 3. *Hufeland's Journal*, 1837, St. 9, S. 109.

10) *Forriep's Notizen*, 1841, No. 364, S. 153.

11) Diese Versuche sind deshalb so wichtig, weil sie hinsichts der Behandlung der Vergiftung andere, der Erfahrung mehr angepasste Normen aufstellen. Harntreibende Mittel, wenn sie, die Thätigkeit der uropoëtischen Organe kräftig in Anspruch nehmend, eine reichliche Diurese hervorrufen, wirken auf die günstigste Weise gegen Arsenikvergiftung und heben dieselbe, weil sie, von den ersten Stunden der Krankheit an, den absorbirten und an die Gewebe vertheilten Arsenik nach aussen führen; alle excitirenden, sogenannten nervenbelebenden, analeptischen Mittel, so wie die tonisirenden (China) vermochten nichts. Dasselbe günstige Resultat der *Diuretica* zeigte sich bei den Vergiftungen durch Brechweinstein, und dürfte, dem Gesetze der Analogie zufolge, höchst wahrscheinlich auch bei andern Metallvergiftungen sich so verhalten. Den Ausleerungen (durch Mund und After, um das Gift aus dem Darmkanal auszuschleiden) und der Anwendung der diuretischen Mittel (um das bereits absorbirte durch den Harn zu eliminiren) müsse jedesmal die Blutentziehung vorgehen, so oft eine entzündliche Reaction vorhanden sei. Gegen das Eisenoxydhydrat sei viel zu erinnern (!).

12) *Casper's Wochenschrift*, 1842, No. 40, S. 642.

13) *Buchner's Repertorium*, 1836, Bd. 5, Hft. 2, und 1842, Bd. 25, S. 243.

14) *Pharmaceutisches Centralblatt*, 1838, No. 49.

15) *Schmidt's Jahrbücher*, 1842, Bd. 34, S. 147.

16) *Handbuch der Heilmittellehre*, deutsch von Buchheim, 1845, S. 114.

Borsaures Natron entdeckten im Harn Tiedemann und Gmelin, Quecksilber Cantu¹⁾, Jourda²⁾ und Buchner, Gerbsäure C. G. Mitscherlich³⁾, Citronen- und Apfelsäure Morichini⁴⁾, Süssmandelöl Fernel⁵⁾, Bachetoni, Barbier⁶⁾. Letzterer berichtet, dass man bei einem jungen, an einem Nervenfieber und an Ischurie leidenden Mädchen durch den Katheter Harn bekam, welcher Süssmandelöl enthielt, das Patientin 3 Tage früher eingenommen hatte; Rayer, welcher dieses Factum anführt, hält es um so mehr für ungewöhnlich, als er viele Male den Harn nach Einspritzung ölicher Lavements untersucht hat, ohne Oel im Harn zu bemerken⁷⁾.

Streng riechende Stoffe, wie Terpenthin- und Wachholderöl (erkennbar am Veilchengengeruch des Harns), Knoblauch, Asand, Moschus (nach Brugnatelli), *Viola tricolor* (nach Katzenurin riechender Harn), Baldrian und Castoreum (myrrhenartig riechender Urin), Kampher⁸⁾, so wie die Pigmente mehrerer Pflanzenstoffe, namentlich des Indigo, des Rhabarbers, des Gummigutt, der Färberröthe, des Campecheholzes, des Safrans, des Chelidoxanthins — das Gelb der Schöllkrautwurzel (Hünefeld)⁹⁾ —, der Heidel- und Maulbeeren, der schwarzen Kirschen (der Harn wird nach dem Genusse derselben durch Alkali gegrünt, durch Säuren geröthet; Wöhler) wurden gleichfalls darin entdeckt. Ueber Daturinkrystalle im Harne nach einer Vergiftung mit *Datura Stramonium* berichtet Allan¹⁰⁾.

Einige Stoffe werden als ganz andere Verbindungen im Harn angetroffen. Hierher gehören namentlich Benzoë- und Zimmtsäure, welche in Hippursäure umgewandelt werden und als solche sich krystallinisch darstellen lassen. Ure¹¹⁾ fand zuerst, dass Benzoësäure, welche er einem Kranken verordnete, sich in Hippursäure umgewandelt hatte, und Keller¹²⁾ bestätigte diese wichtige Thatsache durch Selbstversuche. Er nahm 2 Grammen (ungefähr 32 Gran) reine Benzoësäure. In dem stark sauer reagirenden Harn schied er Krystalle von reiner Hippursäure ab. So lange Keller dies Einnehmen der Benzoësäure fortsetzte, konnte er aus dem Harn mit Leichtigkeit und in Menge Hippursäure darstellen. Nach Erdmann¹³⁾ wandelt sich auch Zimmtsäure in Hippursäure um, wie die von ihm an 6 Personen angestellten Versuche ergaben. Auch hier schied sich die Hippursäure durch Salzsäure ab und man überzeugte sich analytisch von ihrer Identität.

Auch andere Substanzen werden in veränderten chemischen Verhältnissen im Urin angetroffen, indem sie theils schon in den ersten Wegen, theils im Blute, theils aber auch in den Harnorganen selber ganz oder theilweise zerlegt und anders combinirt darin ausgeschieden werden. So erleiden nach Wöhler die pflanzensauren Salze (weinsaures, essig- und citronensaures Kali und Natron), wie bereits erwähnt, eine derartige Umwand-

lung, dass sie theilweise als Carbonate dieser Alkalien im Urin gefunden werden. Iod hat O'Shaughnessy¹⁴⁾ bei einem damit vergifteten Hunde schon nach 40 Minuten im Urin als Hydroiodsäure entdeckt. Bei einem Kranken, der schon seit sechs Wochen kein Iod mehr gebraucht, fand man es gleichfalls noch im Urin vor¹⁵⁾. Schwefel wird schon im Magensecrete theilweise in Schwefelwasserstoff umgewandelt und in dieser Gestalt nach Wöhler auch im Harn angetroffen, ebenso Schwefelkalium, und zwar theils als Schwefelwasserstoff, theils (sehr reichlich) als schwefelsaures Kali (Wöhler). Blausaures Eisenoxydkali wird als Oxydulsalz ausgeschieden (Wöhler).

Es ergibt sich ferner die Anwesenheit mehrerer Arzneistoffe im Harnexcrete auch dadurch, dass diese Flüssigkeit die Wirkung der ihr beigemischten Stoffe hervortreten lässt. So beobachtete Runge, dass der Harn von mit Belladonna, Stechapfel und Bilsenkraut gefütterten Kaninchen, in das Auge eines anderen Thieres gebracht, deutliche Pupillenerweiterung mache (s. S. 45), und Langsdorf bemerkte, dass der Urin nach dem Genusse des Fliegenschwamms, wie die Koräken an sich selber beobachteten, eine weit narkotischere Wirkung ausübe, als wenn das Mittel dem Magen einverleibt wurde.

Nicht im Urin werden nach Wöhler gefunden: Eisen, Blei, Farbstoffe der Cochenille, Alcanna, des Lakmus, ferner Moschus, Kampher, Weingeist, Aether, *Oleum animale Dippelii*. Dagegen fand Casimir Grünfeldt¹⁶⁾ Arsenik im Fötus, wenn die Mutter dadurch getödtet war, und schon 1828¹⁷⁾ soll Schwefelsäure beim Fötus von Vergifteten in der Harnblase, auch im *Liquor Amnii* gefunden sein¹⁸⁾.

§. 72. Auffindung von Arzneistoffen in der Hautabscheidung.

In der Hautabscheidung sind gleichfalls mehrere Arzneistoffe, und zwar meist durch ihren specifischen Geruch und die eigenthümliche Färbung des Schweisses, entdeckt worden. So theilen Kampher¹⁹⁾, Moschus²⁰⁾, Safran, Asand, Beifusswurzel²¹⁾, Knoblauch, Zwiebeln und andere Stoffe ihren Geruch, Indigo²²⁾ und Rhabarber²³⁾ hingegen ihre Farbstoffe dem Hautsecrete mit. Iod ward darin von Cantu und Quecksilber von Buchner²⁴⁾ nachgewiesen. Dieterich²⁵⁾ hat die Beobachtung gemacht, dass sich das Iod im Nasenschleim durch den Geruch zu erkennen gebe, der sich auch in den Wohnzimmern der mit Iod innerlich behandelten Individuen vorfinde, zum Beweise, dass es sich auch durch Transpiration aus dem Körper scheide. Bei längerem Gebrauche schwefelhaltiger Mittel schwärzen sich die mit dem Hautsecrete in Berührung gebrachten Metalle; auch erhalten silberne Uhren solcher Kranken ein gelbliches bis braunes Colorit²⁶⁾.

18) Eine interessante Zusammenstellung der neueren Mittheilungen „über die Ausscheidungen der Stoffe durch die Nieren“ giebt Lersch (*Rhein. Monatsschr.*, 1851, Juni, S. 303 ff.).

19) *Revue médicale*, 1829, Sept.

20) J. Graves beobachtete auch einen pathologischen Schweiß bei einem an Säuferwahnsinn Leidenden von so durchdringendem moschusartigen Geruch, dass dieser durch sämtliche Nebenzimmer sich verbreitete (*Dublin Journ.*, 1837, Juli).

21) Hufeland's *Journal*, Bd. 65, St. 3.

22) Stahly, *De epilepsia*, Ofen, 1832. Doch konnten weder Roth (Becker's *Annalen*, 1835, Bd. 1, S. 17) noch Ideler (*Vereinszeitung*, 1835, No. 6) an den im Berliner Charité-Krankenhaus damit behandelten Kranken die von Stahly angegebene blaue Färbung des Schweisses wahrnehmen, wohl aber die dunkelviolette des Harnexcrets.

23) Voigtel, *Arzneimittellehre*, Bd. 2, S. 499.

24) *Toxikologie*, 2te Aufl., S. 539. Einem syphilitischen Kranken, der innerlich mit Quecksilberchlorid behandelt wurde, ward weisses Filtrirpapier auf den blossen Leib gelegt, dasselbe mit verdünnter Salpetersäure ausgezogen und die Flüssigkeit abgedampft. Es war darin eine hinreichende Menge Quecksilber aufgelöst, so dass es durch einen hineingestellten Kupferstreifen leicht regulinisch dargestellt werden konnte.

25) Graefe's *Journal*, 1840, Bd. 29, Hft. 3.

26) Hünefeld, *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 289.

1) Cantu, a. a. O., erhielt aus 60 Pfund Harn 20 Gran reducirtes Quecksilber.

2) Christison, a. a. O., S. 407.

3) *Lehrbuch der Arzneimittellehre*, Bd. 1, Abth. 3, S. 576.

4) Wöhler, a. a. O., Hft. 1, S. 139.

5) *Pathologia*, Lib. 3, Cap. 16, de urinis. Er sagt: „Non nunquam animadverti ex potu oleo, hoc cum urina fluxisse.“

6) Barbier sah nach der Anwendung von süßmandelölhaltigen Lavements deutliche Oeltröpfchen auf dem Harn schwimmen (*Traité élémentaire de la matière médicale*, Bd. 2, S. 502).

7) *L'Expérience*, 1839, No. 42.

8) *Revue médicale*, 1829, Sept., Bd. 2, S. 280.

9) *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 280.

10) *Lancet*, 1847, II., 12.

11) *Prov. med. and surg. Journ.*, 1841.

12) Poggendorf's *Annalen*, 1842, Bd. 56, S. 638.

13) *Journal für praktische Chemie*, 1842, Bd. 27, S. 491.

14) Christison, a. a. O., S. 62, im Nachtrage.

15) *Lancet*, 1848, Aug.

16) *Review med.*, 1845, Oct.

17) *Med. Gazette*, 1828, Mai.

§. 73. Arzneistoffe in der Lungenausdünstung.

In der Lungenausdünstung sind Arzneistoffe durch Tiedemann, Breschet, Milne Edwards, Magendie, Orfila, Hertwig, Wedemeyer u. A. an ihrem charakteristischen Geruche entdeckt worden. Hierher gehören ausser den obengenannten, mit einem specifischen Riechstoffe begabten Mitteln: Wein, Alkohol, Kampher, Terpenthin- und Dippel'sches Thieröl, Schwefelkalium (als Schwefelwasserstoffgas), Phosphor (als phosphorige Säure verdampfend), Schwefelkohlenstoff; ferner mehrere, mit einem flüchtigen oder scharfen Arom versehene Stoffe, wie: Vanille, Zimmt, Nelken, Anis, Fenchel, Kümmel, Meerrettig, Pfeffer u. s. w. Breschet und Milne Edwards ¹⁾ spritzten in das Bauchfell mehrerer Hunde mit Kampher gesättigten Weingeist; 3 Minuten darauf verrieth die ausgeathmete Luft den alkoholischen und nach 6 Minuten den Kamphergeruch. Kampher, in das Brustfell injicirt, in die Vene infundirt oder als Klystier eingespritzt, bot dasselbe Phänomen dar; 2 Drachmen desselben Mittels, mit Fett in die Inguinalgegend eingerieben, liessen den specifischen Geruch deutlich in der Lungenausdünstung erkennen ²⁾, ebenso nach dem durch grosse Gaben Kampher herbeigeführten Tode während der Section ³⁾. Eine halbe Unze Asandtinktur wurde in den Mastdarm einer Katze gespritzt und derselbe mittelst Ligatur verwahrt; bereits nach 4 Minuten konnte man den alkoholischen und nach 22 Minuten den specifischen Geruch des Asands an der ausgeathmeten Luft wahrnehmen ⁴⁾. Dasselbe erfolgte, wenn Tiedemann ⁵⁾ Kampher, Alkohol, Knoblauch- und Meerrettigsaft, Terpenthinöl und Schwefelkohlenstoff in die Schenkelvene einspritzte. Knoblauch, in die Fusssohlen eingerieben oder als Lavement angewandt, offenbarte seinen eigenthümlichen Geruch gleichfalls an der Lungenausdünstung ⁶⁾. Hertwig beobachtete, dass nach der inneren Anwendung von Schwefelkalium (bei Pferden) die ausgeathmete Luft gewöhnlich während einer kurzen Zeit den durchdringenden Geruch des Schwefelwasserstoffgases verbreitete. Worbe ⁷⁾, Orfila ⁸⁾ und Hertwig ⁹⁾ beobachteten beim inneren Gebrauche des Phosphors in vergiftenden Gaben Entwicklung starker phosphoriger Dämpfe aus den Lungen; ein Gleiches sahen Tiedemann, Magendie und Milne Edwards nach Einspritzungen des in Oel gelösten Phosphors in die Schenkelvene, in das Brust- und Bauchfell. Der Athem eines durch Infusion des schwefelhaltigen Wassers von Barèges in die Vene getödteten Thieres schwärzte nach Magendie ¹⁰⁾ ein Papier, das in eine Bleisalzlösung getaucht war.

§. 74. Arzneistoffe im Speichel.

Im Speichel entdeckte Buchner ¹¹⁾ Quecksilber und erhielt in einem Falle aus 7 Pfund dieser Flüssigkeit ein 0,005 Gran betragendes Mercurialkügelchen. C. G. Mitscherlich ¹²⁾ konnte es jedoch darin nicht auffinden; dagegen fanden es Sam. Wright und Oesterlen ¹³⁾. Cantu ¹⁴⁾ und O'Shaugh-

nessy ¹⁵⁾ entdeckten Iod im Secrete der Speicheldrüsen. Dass bei längerer Anwendung von Metallpräparaten der Geschmack eine metallische Beimischung erhalte, ist durch ärztliche Erfahrungen dargethan. Fleckschierling, Tabak, Rhabarber, Knoblauch und Essig, von verschiedenen Applicationswegen aus in den Körper eingeführt, sollen ihren specifischen Geschmack ¹⁶⁾, und Safran nach Gibson ¹⁷⁾ seine eigenthümliche Farbe dem Speichel mittheilen.

§. 75. Arzneistoffe in der Thränenfeuchtigkeit.

Dass selbst die Thränenfeuchtigkeit nicht verschont bleibe von dieser durch Absorption vermittelten substantiellen Einwirkung, ergiebt sich aus den hierher gehörigen, sehr interessanten Beobachtungen von Lauer und Fricke ¹⁸⁾, denen zufolge Individuen, die unter dem Einflusse des Iodkaliums stehen, oder dieses Präparat vor Kurzem gebraucht haben, wenn ihnen zur Beseitigung von Ophthalmien Quecksilberchlorür als Streupulver in's Auge gebracht wird, in Folge der iodhaltigen Thränen und Bildung von Iodquecksilber im Gewebe des Auges äusserst heftige Reizung empfinden.

§. 76. Arzneistoffe in der Milch.

Der Uebergang vieler Arzneistoffe in die Milch ist durch die neueren Versuche mit der Eselsmilch von Peligot ¹⁹⁾ dargethan worden. Dahin gehören: das Natronbicarbonat (es geht reichlich in die Milch über und ertheilt ihr eine starke Alkalinität), das Natronsulphat (in sehr schwachem Verhältnisse und erst dann merklich hervortretend, nachdem es 3 bis 4 Mal, und zwar in der Gabe von 1 Unze auf einmal, gegeben worden), das Iodkalium (konnte gleichfalls nur dann erst constatirt werden, nachdem das Thier 3 Grammen davon genommen hatte), Eisen- und Zinkoxyd, salpetersaures Wismuthoxyd (als Hydrat genommen und mit Honig verbunden), die wirksamen Bestandtheile der Sennesblätter, Indigo, bittere Extractivstoffe. Dahingegen konnten Kalinitrat, Schwefel-Kalium und Natrium, die Quecksilbersalze und das Chininsulphat, trotz der sorgfältigsten Untersuchungen des Serums und des Käsestoffes der Milch, und obschon diese Substanzen in grossen Gaben beigebracht wurden, nicht wiedergefunden werden ²⁰⁾.

Taylor ²¹⁾ entdeckte in der Milch einer durch kohlen-saures Bleioxyd vergifteten Kuh, in dem mittelst Anwendung des reinen Schwefelwasserstoffgases darin bewirkten Niederschlag, und durch Gegenversuche mit gesunder Kuhmilch, welche, mit demselben Gase behandelt, diesen Niederschlag nicht wahrnehmen liess, die Anwesenheit des Blei's.

Hierher gehört auch der von Barbier ²²⁾ erwähnte Fall, wo bei einem Kinde narkotische Vergiftungszufälle eintraten und mehrere Stunden anhielten, welches die Milch einer Amme getrunken, die kurz zuvor eine starke Gabe der gewürzhaften Opiumtinktur zu sich genommen hatte ²³⁾, so wie ein anderer

1) *Répertoire générale d'Anatomie et de Physiologie pathologique*, 1826, T. 2, S. 174 u. 178.

2) Westrumb, *Physiologische Untersuchungen über die Einsaugungskraft der Venen*, Hannover, 1825, S. 25.

3) Hertwig, *Arzneimittellehre für Thierärzte*, 3te Aufl., 1847, S. 361.

4) Froriep's *Notizen*, Bd. 3, S. 69.

5) *Die Ausdünstung der Lunge, durch Versuche erläutert*, in Tiedemann's und Treviranus' *Zeitschrift für Physiologie*, Bd. 5, Hft. 2.

6) Richter, *Arzneimittellehre*, Bd. 3, S. 415.

7) *Mémoire lue à la société. méd. d'Emulation*, 1825.

8) *Toxicologie générale*, T. 1, S. 56.

9) *a. a. O.*, S. 861.

10) *Vorlesungen über das Blut*, Leipzig, 1840, S. 184.

11) *Toxikologie*, 2te Aufl., S. 539.

12) *De salivae indole in nonnullis morbis*, Berlin, 1834, S. 25.

13) *Archiv für physiologische Heilkunde*, 1843.

14) *Journal de Chimie médic.*, T. 2, S. 291 u. 394.

15) Christison, *a. a. O.*, im Nachtrage.

16) Herr, *Ueber den Einfluss der Säfte auf die Entstehung der Krankheiten*, S. 56.

17) Meckel's *Archiv*, Bd. 4, Hft. 3.

18) *Annalen der Pharmacie*, Bd. 24, S. 74.

19) *Gazette médicale de Paris*, 1839, No. 40.

20) Dass J. F. Simon Iodkalium, Kaliumeisencyanür und Magnesiumsulphat, einer Stillenden gereicht, in der Milch nicht entdecken konnte, ist bereits mit dem Bemerken desselben erwähnt worden, wie es ihm wahrscheinlich sei, dass die mineralischen, zur Säftemasse nicht gehörigen Stoffe von der Milch nicht aufgenommen werden; er verwahrt sich jedoch — im Gegensatze zu Peligot —, diesen Satz als einen allgemeinen apodiktisch hinzustellen (*Die Frauenmilch*, Berlin, 1838, S. 78).

21) *Archives général.*, 1841, Aug.

22) *Traité élémentaire de matière médicale*, T. 3, S. 58.

23) In einem ähnlichen Falle, wo die Amme ein spirituöses Getränk genossen hatte und hierauf das Kind alle Zufälle der Berausung zeigte, diagnosticirte der grosse Arzt Heim sogleich und, wie es sich erwies, ganz richtig, die *causa proxima* derselben.

von Delille ¹⁾ der medicinischen Akademie vorgetragener Fall wo ein syphilitisches Kind durch die Milch einer Ziege, der man täglich 1 Drachme der grauen Quecksilbersalbe eingerieben, worauf auch Salivation entstand, nach einem Monate vollkommen hergestellt wurde.

§. 77. Arzneistoffe in den Organgeweben.

Nächst dem sind aber auch die angewandten Arzneistoffe in den Organgeweben angetroffen worden.

So fand Wibmer ²⁾ nach dem 14- und 17tägigen Gebrauche des Bleicarbonats und Bleiacetats das Metall durch chemische Reaction in der Leber, im Rückenmark und in den Muskeln, und nach mehrwöchentlicher Anwendung des Kupfersulphats in der Substanz der Leber Kupfer abgelagert. Lassaigue ³⁾ entdeckte Blei in der Leber und Niere bei den durch dasselbe vergifteten Thieren, Letheby und Taylor nach einer Vergiftung in der Leber und im Gehirn ⁴⁾.

In gleicher Weise hat Orfila ⁵⁾ durch eine Reihe von Versuchen dargethan, dass auch die Kupfersalze, zumal das essig- und schwefelsaure Kupferoxyd, in den Magen oder auf das Zellgewebe unter der Haut gebracht, absorbirt und allen Eingeweiden zugeführt werden, und dass mit Hülfe chemischer Verfahrungsweisen Kupfermetall aus den absorbirten Kupfersalzen gewonnen werden könne.

Wedemeyer ⁶⁾ fand im *Plexus choroideus* und im Pankreas reducirtes Silber, welches ein epileptischer Kranker in Form des Silbernitrats längere Zeit genommen hatte; nächst dem waren alle inneren Theile mehr oder weniger dunkelblau gefärbt. Die Schwärzung der Haut nach dem längeren Gebrauche des Silbernitrats kann auch von uns bestätigt werden.

Mayer ⁷⁾ fand das eingespritzte Kaliumeisencyanür in allen festen Gebilden, mit Ausnahme der Nerven und Muskeln.

Pickel ⁸⁾ entdeckte im Gehirn regulinisches Kupfer und metallisches Quecksilber. Letzteres ist auch in der Leber und in den Knochen von Gorup-Besanez gefunden worden. Auch Christison ⁹⁾ führt einen von Brodelet beobachteten Fall an, wo stecknadelkopfgrosse Quecksilberkügelchen im Zungen- und Stirnbein, im *Sternum* und in der *Tibia* gefunden wurden; ähnliche Fälle verzeichneten Otto und Fricke ¹⁰⁾, und Voigtel ¹¹⁾ erwähnt mehrere derselben, wo man in den Knochen solcher Individuen, die längere Zeit dem Einflusse des Quecksilberchlorids ausgesetzt waren, regulinisches Quecksilber bei der Destillation entdeckte.

Arsenik fand Emmert ¹²⁾ im Rückenmark der damit vergifteten Thiere. Zufolge der neueren Versuche von Orfila ¹³⁾, Danger und Flandin ¹⁴⁾ findet sich der Arsenik nach tödtlichen Vergiftungen in allen Organgeweben wieder.

Ebenso findet sich nach Orfila ¹⁵⁾ der Brechweinstein, nach Vergiftungen damit, in allen Organen, vorzüglich aber in der Leber und den Nieren, und in diesen auch noch ziemlich lange nach der Vergiftung. Da er übrigens von den thierischen Flüssigkeiten und den Organen zum Theil zersetzt und unlöslich gemacht wird, so müsse man, um das Antimon nachzuweisen, die ganzen Organe, und vorzugsweise Leber und Niere, trocknen, mit Salpetersäure verkohlen und die erhaltene Kohle ganz so behandeln, wie es Orfila für Arsenikvergiftungen vorschreibt ¹⁶⁾, die Anwendung des Marsh'schen Apparats nicht ausgeschlossen. Die Natur der erhaltenen Metallanflüge ist dann auf die bekannte Art näher nachzuweisen. Auch Millon hat über die Ausscheidung des dem Körper einverleibten Antimons Versuche mit Brechweinstein angestellt, die obige Thatsachen bestätigen ¹⁷⁾.

Nach Reil und John ¹⁸⁾ soll sich Schwefel in den Knochen solcher Individuen gefunden haben, die lange in Schwefelminen gearbeitet.

Aus den von Lesneur und Orfila ¹⁹⁾ vorgenommenen Versuchen ergibt sich, dass man das Morphin in Cadavern nachweisen könne, die bereits längere Zeit in der Erde gelegen haben.

Färberröthe lässt sich in den Knochen der damit gefütterten Thiere durch die krapprothe Färbung leicht erkennen. Die neuesten Versuche, welche Flourens ²⁰⁾ mit der Färberröthe an sehr jungen Tauben anstellte, denen die gepulverte Krappwurzel unter das Futter gemischt wurde, bestätigen dies. Es geht indessen aus ihnen hervor, dass sich bloß die Knochen und die knöchernen Partien davon roth färben, die Bänder, die Sehnen und Knorpel aber ihre gewöhnliche Farbe behalten. Die belehrenden Versuche, welche neuerdings James Paget in dieser Hinsicht angestellt ²¹⁾, führten zu dem Resultate, dass sich jedes neu abgesetzte Knochentheilchen nur im Momente der Abscheidung roth färbt, dass sich in die Zwischenräume neue Knochensubstanz absetzt, dass aber schon vorhandene Knochensubstanz nicht, oder doch nur durch den Absatz neuer Substanz in die Interstitien, gefärbt wird, und dass das Wiederweisswerden der durch das Krapproth gefärbten Knochen von einer allmählig erfolgenden Zersetzung dieses Pigments abhängt. Belchier und Flourens fanden auch, dass der Schmelz der Zähne nicht so wie der knöchige Theil davon gefärbt werde ²²⁾. Ein Gleiches gilt von dem Farbstoffe des Campecheholzes ²³⁾.

Ogston ²⁴⁾ fand bei der Oeffnung einer Frau, die sich im Rausche ertränkte, in den Gehirnhöhlen eine 4 Unzen betragende Flüssigkeit, welche alle Eigenschaften des Weingeistes darbot; auch entdeckten Cooke und Wolf ²⁵⁾ bei solchen Individuen, die dem übermässigen Genusse weingeistiger Getränke huldigten, im Gehirn einen ganz deutlichen Alkohol-Geruch und Geschmack. Lippich's ²⁶⁾ Beobachtungen stimmen hiermit überein.

die geringste Spur von Arsenik aus den Knochen erhalten, wiewohl er mit grösster Vorsicht in allen Stücken Orfila's Vorschrift beobachtete. Später theilten Danger und Flandin (*L'Institut*, 1841, No. 368) der Akademie der Wissenschaften (in der Sitzung vom 11. Januar 1841) als Resultat ihrer mit dem Marsh'schen Apparate angestellten Untersuchungen mit, dass die Knochen im normalen Zustande keine arsenige Säure enthalten.

15) *Mémoires de l'Acad. roy. de méd.*, T. 8, S. 509—522. *Pharmaceutisches Centralblatt*, 1840, No. 37.

16) *Annales d'Hygiène publique*, 1839, No. 41.

17) *Gaz. méd.*, 1846, 26.

18) *Chemische Tabellen des Thierreiches*, S. 44.

19) *Journal de Chimie médic. et de Toxicologie*, 1828, Juni.

20) *Gazette médicale de Paris*, 1840, No. 7.

21) *Froriep's Notizen*, 1839 und 1840.

22) Hünefeld, *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 231.

23) Gibson, in *Meckel's Archiv*, Bd. 4, Hft. 3.

24) *Treatise on nervous diseases*, T. 1, S. 222.

25) Christison, *a. a. O.*, S. 944. *Rust's Magazin*, Bd. 25, S. 126.

26) *Schmidt's Jahrbücher*, 1841, Bd. 30, Hft. 2, S. 286.

1) *Revue médicale*, 1830, März.

2) *Tractatus de effectu plumbi in organism. animal. san.*, München, 1829; s. auch dessen Schrift: *Die Wirkungen der Arzneimittellehre und Gifte*, München, 1840, Bd. 4, S. 257.

3) *Bulletin de l'Académie de méd.*, 1841, Jan.

4) *Journ. de Chim. méd.*, 1846, S. 471 u. 605.

5) *Schmidt's Jahrbücher*, 1842, Bd. 35, S. 141.

6) *Horn's Archiv*, 1824, St. 2, S. 297.

7) *Meckel's Archiv*, Bd. 3, Hft. 4.

8) *Buchner, Toxikologie*, 1ste Aufl., S. 433.

9) *Abhandlung über die Gifte*, S. 408.

10) *Marx, Die Lehre von den Giften*, Göttingen, 1827, Th. 1, S. 163.

11) *Vollständiges System der Arzneimittellehre*, herausgeg. von C. G. Kühn, 1816.

12) *Marx, a. a. O.*, Bd. 1, S. 184.

13) *Annales d'Hygiène publique*, 1839, No. 42.

14) *Le Temps*, 1841, vom 15. Febr. Jedoch widerlegen die Resultate von Danger und Flandin die von Orfila (*a. a. O.*, No. 44) gemachte und von Devergie (*Annales d'Hygiène*, 1840, Juli) bestätigte Entdeckung, dass nämlich auch im normalen Verhältnisse des Körpers ein geringer Arsengehalt in den Knochen enthalten sei. Pfaff (*Schmidt's Jahrbücher*, 1842, Bd. 33, S. 3) konnte indessen auch nicht

Indigo und Blei fanden Ficinus und Seiler¹⁾, Kalium-eisencyanür Tiedemann und Gmelin, Quecksilber Zeller²⁾ in der Galle.

§. 78. Beweis für die Aufnahme der Arzneistoffe in's Blut aus der Wirkung der äusserlich angewandten Mittel.

Was endlich ausserdem diese Aufnahme der Arzneistoffe in die Blutbahn bekundet, ist der Umstand, dass aufgelöste Stoffe, die in geschlossene Höhlen des Körpers gebracht werden, allmählig daraus ganz verschwinden (Christison und Coindet, Oesterlen, auch eigene Versuche), und dass nach äusserer Anwendung in fern von der Applicationsstelle gelegenen Gebilden Wirkungen erfolgen. So bringt das Einathmen arsenikhaltiger Dämpfe, die Application der arsenigen Säure auf die Schleimhaut der Nase³⁾, der Scheide⁴⁾, ja sogar wenn diese Säure auf die unversehrte Kopfhaut⁵⁾ gebracht wurde, die bekannten Erscheinungen der Arsenikvergiftung hervor. Dassit⁶⁾ theilt vier Beobachtungen mit, wo Chininsulphat, in Salbenform in die Achselhöhlen eingerieben, das Wechselfieber vollständig beseitigte. Raciborski⁷⁾ führt 10 und Lieber⁸⁾ 50 Fälle von Intermittenten an, wo die endermatische Anwendung des Chinins gründliche Heilung bewirkte. Ähnliche Erfahrungen machten A. L. Richter, Lichtenstädt, Gerhard, Lehmann, Kramer, Bartels, Lemberg, Martin, Chomel⁹⁾ u. A. In 3 von Heimanns, Dupont¹⁰⁾ und A. L. Richter¹¹⁾ mitgetheilten Fällen traten Vergiftungserscheinungen durch das endermatisch angewandte Morphinum und Strychnin ein. Dass durch längeren Iodgebrauch, selbst in der äusseren Anwendung in Salbenform, die sogenannten Iodsymptome (Iodismus), und namentlich die Consumption der Frauenbrust¹²⁾ erfolgen könne, dass ferner Quecksilber selbst bei seiner von den Speicheldrüsen sehr fernen Anwendung Speichelfluss hervorruft, Bleivergiftungen selbst durch äussere Einwirkung bleihaltiger Mittel entstehen, sind durch Erfahrung begründete Thatsachen. In einem Falle brachte schon die blosse Application der getrockneten Tabaksblätter auf Brust und Unterleib die Vergiftungserscheinungen des Tabaks zu Wege¹³⁾. Nach Schervén, Hutchinson, Brodlay und Gaitskell¹⁴⁾ ruft der Brechweinstein, auf die unversehrte Haut eingerieben, Erbrechen hervor, und Krimer¹⁵⁾ fand, dass schon 2 Gran, in eine tiefe Wunde gebracht (die er sich selber im Oberarme machen liess), nach 2 Stunden 7maliges Erbrechen bewirkten. Die von Köhler, Balk, Krauss¹⁶⁾, Graefe¹⁷⁾ und Dieffenbach¹⁸⁾ gemachten Versuche stimmen damit überein.

Pelletan¹⁹⁾ beobachtete einen Fall, wo ein Kind von 2 Monaten, dem ein 15 Tropfen der gewürzhaften Opiumtinktur ent-

haltendes Cerat auf eine ganz unbedeutende Hautexcoriation gelegt und hier 24 Stunden gelassen wurde, alle Zufälle der Narkose darbot; und Christison²⁰⁾ erwähnt, dass die Application eines opiumhaltigen Breiumschlags auf das Scrotum gleichfalls die ausgebildetsten narkotischen Erscheinungen hervorrief. Ja, Hufeland²¹⁾ sah selbst von einem Stück Opium, welches lange Zeit an einem heissen Tage in der Hand gehalten wurde, alle Symptome narkotischer Wirkung.

§. 79. Résumé.

Durch so viele und so vielseitige Versuche und Beobachtungen ist denn die Aufsaugung der Arzneistoffe, ihre Ueberleitung ins Blut — und es lässt sich auf Grund dieser Beispiele der Schluss ziehen, dass überhaupt alle Arzneikörper zur Entfaltung einer über die Applicationsphäre hinausgreifenden, allgemeinen Wirkung diesen Weg nehmen müssen, sollte auch die chemische Reaction dies nicht überall bestätigen —, ihre Ausscheidung im veränderten und unveränderten Zustande aus den grossen Reinigungswegen des Organismus und ihre substantielle Ablagerung in den Geweben desselben erwiesen. Damit ist aber auch die Wichtigkeit anerkannt worden, die Metamorphosen zu verfolgen, welche die Arzneimittel von ihrer Aufnahme, Umwandlung, Zerlegung oder unzerlegten Neuverbindung mit den organischen Stoffen im Magensecrete an, bis zu ihrer Ausscheidung durch die dafür bestimmten Organe erfahren, und namentlich ihr physiologisches Verhalten zu den Blutbestandtheilen, so weit dies auf diesem noch kaum angebauten Gebiete möglich ist, zu erforschen. Wie nämlich das Blut das flüssige Vermittelungsorgan für alle Gewebezellen abgibt, und deren Selbsterhaltungsthätigkeit durch das ihnen zugeführte Bildungsmaterial immerdar anregt, also wird es auch die in eigenthümliche Verbindung mit seinen Bestandtheilen getretenen Arzneistoffe allen Zellen zuleiten und diese dadurch in ihren Lebensprocessen unmittelbar bethätigen. Man hätte glauben sollen, dass die Verinnerung der Arzneistoffe durch das Medium des Blutes von selbst sich verstehe; allein die irrige, ganz unphysiologische Vorstellung, die man sich von dem Arzneistoffe machte, dessen ideale Seite — die Summe seiner Kraft, das sogenannte Dynamische — man von der realen — seinem Substrate, dem chemischen Moment — einseitig los-trennte, indem man die von Hause aus zu sehr idealisirten Nerven allein als die Recipienten und Leiter dieser Idealität des Arzneikörpers betrachtete (Vogt, Morgan, Addison, Johnson, Chapman, Travers)²²⁾, war lediglich Schuld, dass man den wahren Zusammenhang der Wirkung nicht erkannte und das physiologische Verhältniss der Säfte zu den Arzneistoffen ganz ausser Auge

1) *Versuche über das Einsaugungsvermögen der Venen*, in der Zeitschrift für Natur- und Heilkunde, Bd. 2, S. 366 u. 380.

2) *Reil's Archiv für Physiologie*, Bd. 8.

3) *Foderé, Médic. légale*, Bd. 4, S. 226.

4) Hierher gehört jener in den *Actis regiae societatis Hafniensis* 1792, Bd. 3, S. 178, mitgetheilte merkwürdige Criminalfall, wo ein dänischer Landmann drei Frauen durch Einbringen einer Mischung von Mehl und Arsenik in die Scheide unmittelbar nach vollzogenem Beischlafe vergiftete. Eines ähnlichen Falles erwähnt Anisauz (Henke's *Zeitschrift für die Staatsarzneikunde*, 1821, Bd. 2, S. 187), wo einer Frau unter tödtlichen Wirkungen Arsenikpulver während des Begattungsgeschäfts von ihrem Manne in die Scheide eingebracht wurde. Der mit der ersten Untersuchung Seitens des Copenhagener Medicinal-Collegiums beauftragte Dr. Mangor hat durch Versuche an weiblichen Thieren (Stuten), denen auf demselben Applicationswege arsenige Säure beigebracht worden, ähnliche Resultate erhalten.

5) So führt Schulze (Knappe's und Hecker's *kritische Annalen der Staatsarzneikunde*, Bd. 1, S. 143) einen nach 21 Tagen tödtlich verlaufenden Vergiftungsfall an, wo der Arsenik statt Haarpuder angewandt wurde; bei der Section fand man eine heftige Magenentzündung. Einen anderen analogen Fall erzählt Desgranges (*Recueil périodique de la société méd. de Paris*, T. 6, S. 22), wo die Vergiftung durch Anwendung einer arsenikhaltigen Pomade zur Vertilgung des Kopfungesiebers entstand; es traten alle die Arsenikvergiftung charakterisirenden Erscheinungen ein; mit genauer Noth ward das Leben erhalten.

6) *Bulletin de thérapeutique*, 1839, T. 16, S. 273.

7) *Journal hebdomadaire*, 1835, No. 36 u. 37.

8) *Casper's Wochenschrift*, 1833, S. 834.

9) *Sobernheim-Lessing's Arzneimittellehre*, Th. 2, 7te Aufl., Berlin, 1854, S. 424.

10) *Casper's Wochenschrift*, 1837, No. 24. Schmidt's *Jahrbücher*, 1842, Bd. 35, S. 32.

11) *Vereinszeitung*, 1834, No. 36.

12) Einen solchen Fall von Absorption der Brustdrüse beobachtete Drumond (Schmidt's *Jahrbücher*, 1841, Bd. 30, S. 287).

13) Hufeland's *Journal*, 1801, St. 1, S. 157. Der Fall ist um so merkwürdiger, als er bei einer ganzen Husaren-Escadron vorkam, die, aus Ungarn nach Galizien verlegt, auf diese Weise die Mauthbeamten zu täuschen suchte.

14) Christison, *a. a. O.*, S. 509. Marx, *a. a. O.*, Th. 1, S. 133.

15) *Horn's Archiv*, 1816, S. 294.

16) *Sobernheim und Simon, Toxikologie*, S. 305.

17) *Bericht über das klinisch-äugenärztliche Institut zu Berlin für 1817 und 1818*.

18) *Ueber die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzneien*, Berlin, 1833, S. 50.

19) *Journal de Chimie médic.*, T. 7, S. 250.

20) *Abhandlung über die Gifte*, S. 746.

21) *Hufeland's Journal*, Bd. 69, St. 1, S. 24.

22) *Ueber constitutionelle Nervenreizung*; in Fricke's *Zeitschrift für die gesammte Medicin*, 1836, Hft. 3, S. 450.

verlor, während doch gerade von der richtigen Einsicht in die Natur dieses Wechselprocesses auch die Kenntniss der Arzneiwirkung abhängt.

§. 80. Veränderungen der Arzneistoffe im Organismus.

Ist auch der substantielle Uebergang der Arzneikörper in die Blutbahn zur Entfaltung allgemeiner Heilreactionen (Wirkungen) durch Thatfachen entschieden festgestellt, so wird doch dadurch noch nicht erklärt, welche Metamorphosen jene Stoffe innerhalb dieses Lebenskreises erfahren, welche eigenthümliche Verbindungen sie hier mit den Bestandtheilen des Blutes eingehen, und wie sich die Autonomie der Blutzellen, dieser mikroskopischen Individualitäten, gegen die Eingriffe des Fremdartigen in die flüssigen Kreise ihres Lebens verhalte. Dieser Zweig der Heilmittellehre ist noch im Embryonalzustande; die

1) *Etudes chimiques sur le sang humain*, Paris, 1837.

2) *Essai sur l'application de la chimie à l'étude physiologique du sang de l'homme*, Paris, 1838.

3) *Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 1—110.

4) *Bulletin des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, 1839.

5) *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, Leipzig, 1840. *Chemie und Medicin*, Berlin, 1841.

6) *Handbuch der angewandten medicinischen Chemie*, Berlin, 1840.

7) *Zur vergleichenden Physiologie des Blutes*, Erlangen, 1833, und dessen Nachträge von 1838 u. 1839.

8) *Physiologie*, Berlin, 1838, Bd. 1.

9) *System der Circulation*, Berlin, 1836. *Hufeland's Journal*, 1838, St. 4.

10) *Das Blut in mehrfacher Beziehung*, Bonn, 1836.

11) *Leçons sur le sang et les altérations de ce liquide*, Paris, 1839, deutsch von Krupp in Magendie's *Vorlesungen über das Blut*, Leipzig, 1839.

12) *Experiment. circa sanguinis coagulat. specimen primum*, Berlin, 1839.

13) *De cellularum sanguinis indole ac vita observat.*, Berlin, 1841.

14) Wiewohl, wie gesagt, die Versuche mit dem ausserhalb des lebenden Zusammenhangs gebrachten Blute für die medicamentösen Beziehungen der Arzneikörper nur einen untergeordneten Werth haben, da, wie nachgewiesen, viele und gerade die differentesten Stoffe in einer durch das Magensecret und die organischen Substanzen des Mageninhalts (Albumin, Casein) schon modificirten, bereits mehr homologisirten Verbindung in den Blutstrom übertreten, und demnach ganz anderweitige Wirkungsverhältnisse dargeboten werden, wenn die Mittel von diesem Wege aus in die Blutbahn gelangen, als durch ihre unmittelbare Infusion in die Vene, oder bei der immediaten Berührung derselben mit dem excorporirten Blute — denn überall in der Natur sind es leise Vermittelungen, zarte Uebergänge, welche die Zwischenglieder ihrer Phänomene bilden —, so können sie bisweilen doch dazu dienen, einige, wenn auch nur approximative Analogien in Bezug auf die innerhalb des Körpers vor sich gehenden Prozesse an die Hand zu geben. Folgendes sind die Endergebnisse der Hünefeld'schen Versuche, die wir jedoch nur auf die arzneilich gebräuchlichen Substanzen beschränken. Die Blutkörperchen und ihre Kerne lösende Stoffe sind: Aetzammoniak, Aetzkali, Aetznatron, Seife, Galle, Essigsäure, Cyanwasserstoffsäure. Aehnlich wirken: Alkohol, Aether, Terpenthinöl, ätherisches Oel, Schwefelkohlenstoff. Bis zu den Kernen lösen auf: Wasser, kohlensaures Ammoniak und alle geprüften Ammoniaksalze, salpetersaures Ammoniak, das Carbonat und Bicarbonat des Kali und Natron, Bromkalium, Borax, Chlorbaryum, Chlorcalcium, Chlornatrium, concentrirte Essig-, Phosphorsäure, Chlorwasserstoff- und Citronensäure, ferner Phosphor, Chlor und Iod — die wahrscheinlich nur durch Säurebildung lösend wirken —, von Metallsalzen Bleiacetat und Kupferacetat — höchst wahrscheinlich gleichfalls durch Abscheidung der freien Essigsäure. — Auffallende Veränderungen im Blute bringen hervor: Chlorsaures Kali, Bromkalium; indifferent verhalten sich in dieser lösenden Beziehung: Magnesia-Carbonat und Sulphat, Natron- und Kalisulphat, Natronphosphat, Natroncarbonat, das Bicarbonat des Kali, Kali- und Natronnitrat, einfaches und doppeltes Kalitartrat, Brechweinstein, Kohlen- und Borsäure, Morphin, Strychnin, Veratrin, essigsäures Morphin, chlorwasserstoffsäures Coniin, Anemonin, Kampher. Die Säuren bringen sämmtlich Verdickungen und Bräunungen des Blutes hervor; die Basen, zumal die löslichen, verdicken erst, späterhin aber erzeugen sie eine Verdünnung, falls sie nicht zu concentrirt angewendet werden (wahrscheinlich auch durch Bildung einer geringen Menge Ammoniak); Alkalien, besonders die kohlensauren, ändern die Farbe des Blutes in's Bräunlichgranatfarbene.

Hamburger's Versuche über die Gerinnung des Blutes durch verschiedene Substanzen sind sorgfältige Wiederholungen der Magendie'schen Experimente. Die Versuche wurden alle in folgender Weise angestellt: In kleine Cylindergläschen, auf welchen nach einem beliebig angenommenen Einheitsmaasse mehrere gleiche Raumtheile genau verzeichnet waren, wurden verschiedene Quantitäten bald concentrirter, bald verdünnter Auflösungen der chemischen Stoffe gebracht und zu diesen eine ebenfalls bestimmte Menge frisch aus der Ader von Menschen oder Thieren (Ochsen, Kälbern, Schafen, Kaninchen, Schweinen) fliessenden Blutes hinzugegeben. Das

drückenden objektiven Schwierigkeiten geben zwar Raum zu mehr oder minder wahrscheinlichen Analogien, lassen jedoch keine sicheren Schlüsse daraus ableiten. Haben doch die hämatologischen Untersuchungen von Lecanu¹⁾, Denis²⁾, Berzelius³⁾, Mulder⁴⁾, Hünefeld⁵⁾, J. F. Simon⁶⁾, R. Wagner⁷⁾, J. Müller⁸⁾, C. H. Schultz⁹⁾, Nasse¹⁰⁾, Magendie¹¹⁾, Hamburger¹²⁾, L. Pappenheim¹³⁾, Andral und Gavarret, Bequerel und Rodier u. A. erst ein helleres Licht theils über die normalen und anomalen Verhältnisse, theils über die chemischen Reactionen des ausserhalb der Kreisbahn befindlichen Blutes verbreitet. Letztere jedoch, in dieser Unmittelbarkeit des Experiments genommen, gestatten keinen Schluss auf den innerhalb seiner Bahn kreisenden Lebenssaft und gewähren im Ganzen mehr ein allgemein chemisches, denn ein ärztliches Interesse¹⁴⁾.

Blut, das in dem Augenblicke der Eröffnung des Blutgefässes direct in die Gläschen floss, konnte den Veränderungen, die es sonst durch die längere Berührung mit der atmosphärischen Luft erleidet, rasch und ungehindert entgehen, und hatte deshalb ohne Zweifel noch alle Eigenschaften, die es innerhalb der Gefässe besitzt. Das auf diese Weise sehr schnell aufgefangene Blut wurde mit der Auflösung der chemischen Stoffe durch öfteres, jedoch sehr vorsichtiges Umdrehen der Gläschen auf's Innigste vermischt. Zu gleicher Zeit wurde in einem anderen Gläschen, worin sich jedoch keine Auflösung irgend einer chemischen Substanz befand, frisches Blut aufgefangen, um die Zeitunterschiede zwischen der natürlichen, d. h. selbstständigen, nur vermöge der eigenthümlichen Natur des Faserstoffes erfolgenden Gerinnung des unvermischten Blutes, und der künstlichen, d. h. der durch die Einwirkung chemischer Stoffe auf das aus den Gefässen fliessende Blut hervorgebrachten Coagulation wahrnehmen zu können.

I. Säuren. — A. Mineralsäuren. a) Concentrirte: Sie zeigten auf frisches Blut dieselbe chemische Wirkung, die sie auf Eiweiss oder Faserstoff ausüben. Das Blut wurde sogleich fest und schwarz, wie zur Kohle gebrannt. b) Verdünnte: Sehr interessante Resultate gewähren die Versuche mit den verdünnten Säuren. Wurden nämlich 10 bis 12 Tropfen von Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Phosphorsäure mit einer verhältnissmässig grossen Quantität Wasser verdünnt und frisch aus der Ader gelassenem Blute beigemischt, so erfolgte keine Coagulation, sondern es entstand eine braunschwarze, schmierige, bald öllartige, bald syrup- oder theerähnliche Flüssigkeit, die auch nach vielen Tagen noch dieselben Eigenschaften zeigte. Bei stärkerer oder schwächerer Concentration zeigten auch arsenige Säure und Alaun, die ihrer chemischen Natur nach mit den Säuren nahe genug verwandt sind, dieselben Erscheinungen der Coagulation oder der Verflüssigung. — B. Pflanzensäuren: Sie verhielten sich im Allgemeinen wie die diluirten Mineralsäuren und bewirkten nur in Folge grösserer oder geringerer Concentration (sie wurden sogar trocken gepulvert und nur mit wenigen Tropfen Wasser befeuchtet angewandt) eine geringere oder bedeutendere, syrup- oder öllartige Verflüssigung des Blutes. Die durch ihren Ueberschuss an freier Säure den vegetabilischen Säuren gleich wirksamen sauren Pflanzensalze, wie *Cremor tartari* und Kleesalz, brachten dieselben Veränderungen hervor. — Um zu ermitteln, welchen Bestandtheilen des Blutes, ob dem Faserstoff oder dem Cruor, die Veränderungen zuzuschreiben seien, welche die Anwendung jener Substanzen in der Consistenz und Farbe des Blutes hervorbrachten, befreite der Verf. Schafblut durch sorgfältiges Schlagen von seinem Faserstoffe, so dass es seine Fähigkeit, freiwillig zu gerinnen, dadurch verlor. Wenn diese nur Cruor enthaltende Flüssigkeit mit einer auf die oben angeführte Weise verdünnten Mineral- oder Pflanzensäure, oder selbst concentrirten Lösung einer Pflanzensäure innig gemischt wurde, so entstand im Augenblicke der Berührung beider Stoffe nicht allein die charakteristische braunschwarze Farbe, sondern auch jene klebrige, schmierige, bald öl-, bald syrupähnliche Masse. — Aus diesen Versuchen geht hervor, dass der Faserstoff unter diesen Verhältnissen gar keine oder doch eine unwesentliche Veränderung erleidet, dass dagegen der Cruor des Blutes durch die chemischen Stoffe auf eine eigenthümliche Weise alienirt werde.

II. Alkalien und alkalische Salze. — A. Alkalien: Ammonium, *Kali* und *Natrum causticum* verhinderten die Gerinnung des Blutes, erzeugten jedoch keine hellrothe, sondern eine braunschwarze Farbe. — B. Alkalische Salze: Die kohlensäure und essigsäuren Salze verhinderten in jedem Concentrationsverhältnisse die Gerinnung des Blutes und machten es hellroth. Dagegen zeigten die schwefelsauren Salze, je nach der stärkeren oder schwächeren Concentration ihrer Lösung, eine doppelte Eigenschaft. Es bewirkte nämlich eine stark concentrirte Lösung derselben hellrothe Färbung und Verhinderung der Gerinnung. Wurde dagegen die Auflösung durch Zusatz von vielem Wasser möglichst verdünnt, so trat die künstliche Gerinnung des damit vermischten frischen Blutes sehr rasch und viel früher ein, als die freiwillige Coagulation des unvermischten Blutes. Auch besass das mit der verdünnten Lösung behandelte Blut nicht die sonst durch die alkalischen Salze hervorgerufene hellrothe, sondern eine dunklere, mehr braunschwarze Farbe. Schwefelsaure Kalkerde bewirkte sogleich ein braunrothes Coagulum. Die hydrothionsauren Salze verhinderten zwar die Gerinnung des frischen Blutes, erzeugten aber eine braunschwarze, ölige, jedoch von der schmierigen, syrupartigen Masse, welche die

Die Bestandtheile des Blutes sind den comparativen Analysen von Lecanu und Denis zufolge: Proteingebilde (Albumin, Fibrin und Globulin; die ersteren beiden im Blutserum, das letztere in den Blutzellen), Farbstoffe (der braune oder das Hämathin im Blutserum, der rothe oder das Hämatin in den Blutzellen, mit dem Globulin verbunden), extractive Stoffe (Alkohol-, Spiritus- und Wassereextract), Fette und Fettsäuren (Cholesterin, Serolin — von Serum und Oleum gebildet —, Cerebrin, Oel- und Margarinsäure), Salze (die Phosphate und Carbonate des Kalks, der Magnesia und des Natrons, die Chloride des Natriums und Kaliums, die öl- und margarinsäuren Verbindungen des Natrons, milchsaures Natron, Natronalbuminat, Kalisulphat), Gase (Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure), Eisen (im Hämatin), Schwefel, Phosphor und Wasser. Diese Bestandtheile kommen — mit Ausnahme des Globulins, Hämathins, des Eisens und der Gase — sämtlich in der Blutflüssigkeit vor. Die, gleich jeder Zelle, aus Kern¹⁾ und Hülle bestehenden Blutzellen enthalten demnach ein Proteingebilde, welches Berzelius als modificirten Eiweissstoff bezeichnet und Globulin²⁾ (von *Globuli sanguinis*) nennt (J. F. Simon's Blutcasein), und den damit auf das Innigste verbundenen, nur sehr

verdünnten Mineralsäuren hervorbrachten, durchaus verschiedene Flüssigkeit. Magendie schreibt ihnen irriger Weise eine Gerinnung fördernde Eigenschaft zu. Die salzsauren Salze, mochten sie in concentrirten oder verdünnten Lösungen angewendet werden, machten das Blut flüssig und hellroth. Eine concentrirte Auflösung von *Kali chloricum* bewirkte rasch ein schwarzes Coagulum. Wurde eine gleiche Quantität der concentrirten Lösung von *Natrum phosphoricum* und frischen Blutes mit einander vermischt, so entstand eine hellrothe Flüssigkeit. War dagegen die Menge einer verdünnten Auflösung geringer, als die des frischen Blutes, so zeigte sich ein hellrothes Coagulum, welches auch Magendie beobachtet hat. *Kali nitricum* erzeugte unter jedem Concentrationsverhältnisse seiner Lösung eine hellrothe Flüssigkeit. Weinstein- und borsäure Salze, je nachdem sie in verdünnter oder concentrirter Auflösung mit dem Blute vermischt werden, bewirken, gleich den schwefelsauren Salzen, im ersteren Falle schleunige Gerinnung und braunschwarze Färbung des Blutes, im letzteren Falle eine hellrothe Auflösung desselben. *Kali hydroiodicum* fördert keinesweges, wie Magendie behauptet, die Gerinnung des Blutes, sondern erzeugt eine hellrothe Flüssigkeit. Wie bei den mineralischen und vegetabilischen Säuren, so wurde auch hier durch Schlagen von seinem Faserstoff befreites, also zur freiwilligen Gerinnung unfähig gewordenes Blut mit verschiedenen alkalischen Salzen vermischt, wodurch eine lebhaft rothe Farbe entstand. Merkwürdig war die Einwirkung des *Kali sulphuricum*, das, wie beim nicht geschlagenen Blute, auch hier die vorher hellrothe Farbe desselben in eine schwarzbraune verwandelte. Eine concentrirte Auflösung von *Kali sulphuratum* machte das geschlagene Blut zu einer braunschwarzen, klebrigen oder mehr örlartigen Flüssigkeit. Also zeigte sich auch hier der geringe Antheil des Faserstoffes an den durch die chemischen Substanzen im Blute hervorgebrachten Veränderungen.

III. Metallsalze. Es war sehr auffallend, dass die Mehrzahl der metallischen Salze nicht allein nicht im Stande war, das frische Blut zur Gerinnung zu bringen, sondern dasselbe an der Coagulation sogar verhinderte. Nur wenige Salze, die eine überwiegende chemische Verwandtschaft zum Eiweiss besitzen, wie salpetersaures Silber, salpetersaures Wismuth und essigsäures Kupfer, Sublimat, salpetersaures Quecksilberoxydul, brachten augenblicklich ein festes braunschwarzes Coagulum hervor. Iodeisen war das einzige Eisensalz, welches das frische Blut nicht auflöste, sondern in ihm ein hellrothes Coagulum hervorbrachte. Es ist wohl wahrscheinlich, dass bei der Wirkung dieses Salzes das Iod, welches nach Magendie und dem Verf. coagulirend wirkt, einen wesentlichen Einfluss habe, dass dagegen die hellrothe Farbe des Coagulums dem Eisen zuzuschreiben sei. Zu den das Blut verflüssigenden Metallsalzen gehören unter den Kupfersalzen: *Cuprum sulphuricum* und *C. sulphurico-ammoniatum*, deren Lösungen ein braunschwarzes, örlartiges oder syrupähnliches Fluidum erzeugten. Unter den Eisensalzen verhinderten *Ferrum sulphuricum* und *F. muriaticum* die Coagulation und verwandelten das Blut in eine örlartige, fast hellrothe Masse. Cyaneisenkalium löste das Blut auf und machte es, wegen seines Gehalts an Alkali, vollkommen hellroth. Bleisalze zeigten, wie das Blei das einzige Metall ist, das sich zu den Fetten und Fettölen in Betreff der Seifenbildung wie die kohlensäuren Alkalien verhält, so auch im frischen Blute dieselben Veränderungen. Eine concentrirte oder diluirte Auflösung von *Plumbum aceticum* brachte eine hellrothe Flüssigkeit hervor. Eine Auflösung von *Tartarus stibiatus* bewirkte ebenfalls keine Coagulation, sondern erzeugte eine braunrothe Flüssigkeit. Unter den Zinksalzen bewirkte *Zincum aceticum* ein braunrothes, örlartiges, und *Z. sulphuricum* ein mehr hellrothes Fluidum.

IV. Einige andere Stoffe. — A. Narcotica: Wurde eine concentrirte Lösung von Opium in destillirtem Wasser mit frischem Blute vermischt, so zeigte sich weder ein Unterschied in der Zeit der Gerinnung, noch eine Farbenveränderung. Eben so wenig vermochte eine diluirte Auflösung desselben die Gerinnung

schwer trennbaren Farbstoff, das Hämatin³⁾, welcher, wie erwähnt, nach den Untersuchungen von Mulder höchst wahrscheinlich metallisches Eisen enthält⁴⁾.

Was die Wirkungen des Albuminats des schwefelsauren Kupferoxyds und des Albuminats des schwefelsauren Eisenoxyds, nachdem dieselben in der kleinsten Menge Chlorwasserstoffsäure löslich gemacht worden, auf das damit gemischte Froschblut betrifft, so werden die Blutkügelchen, nach C. G. Mitscherlich's⁵⁾ Versuchen, davon zum grössten Theil runder und etwas kleiner; auf die Kante gestellt, erscheinen sie in der Dicke bedeutend vergrössert; dasselbe geschah mit dem Kern. Der Inhalt der Blutkörperchen (Globulin mit Hämatin) betrug etwa das 2- bis 4fache von dem, was sie gewöhnlich in der Blutflüssigkeit in sich fassen. Wurden Frösche in Gläser gebracht, welche so viel von einer schwachen Lösung des Chlornatriums, Chlorammoniums oder des Kalinitrats enthielten, dass die Thiere nicht ganz davon bedeckt wurden, so fand sich nach dem innerhalb 1 Stunde oder etwas später — je nach der Menge des aufgelösten Salzes — erfolgenden Tode, unter der Haut im Zellgewebe eine grosse Menge Flüssigkeit; das Blut war dunkel und gerann sehr langsam, und das Blutserum war in sehr grosser Menge

des Blutes zu verhindern oder zu beschleunigen, jedoch war die Farbe des Blutes mehr braunroth oder schwärzlich. Dagegen gerann das Blut durch *Morphium aceticum* (in Wasser gelöst) viel schneller und wurde braunschwarz gefärbt; *Strychninum nitricum* (in Wasser gelöst) erzeugte schnell ein hartes, braunschwarzes Coagulum. Eine sehr concentrirte Abkochung von *Nux vomica* brachte weder in der Gerinnung noch in der Farbe des Blutes irgend eine Veränderung hervor. Eine Abkochung von *Herba Digitalis purpureae* erzeugte augenblicklich ein festes und braunschwarzes Coagulum. Eine Abkochung von Tabaksblättern bewirkte augenblicklich Gerinnung und braunschwarze Färbung des Blutes; ebenso Tabaksdestillat, welches durch Rauchen gewonnen war. — B. Adstringentia: Eine Abkochung von Eichen- und Chinarinde, Gallustinctur, Auflösungen von *Gummi Kino*, schwefelsaurem Chinoidin und Chinin erzeugten im Augenblick der Berührung ein festes, braunschwarzes Blutcoagulum. — C. Iod: Eine concentrirte oder sehr verdünnte Auflösung von Iod brachte sogleich ein braunschwarzes Coagulum hervor. Wurden diese Lösungen mit geschlagenem Blute vermischt, so entstand eine örlartige, braunschwarze Flüssigkeit. — D. Coloquinten, Jalapenharz, *Rad. Colchici*, *Ipecacuanha*, gebrannter Kaffee, die mit Wasser gekocht oder infundirt wurden, bewirkten im Blute gar keine Veränderung. — E. Concentrirte oder verdünnte Lösungen von Amylon, *Gummi arabicum* und Zucker verhinderten nicht die Coagulation des Blutes (wie Nasse solches behauptet), sondern beschleunigen sie vielmehr und bringen eine braunrothe oder schwarzbraune Farbe hervor. — F. Frischer Urin beschleunigte die Gerinnung und machte das Blut braunroth. War aber der Urin einen Tag alt, so wurde die Gerinnung um 10 Minuten verzögert und das Blut braunschwarz gefärbt. — G. Frische Galle bewirkte eine hellrothe Verflüssigung des Blutes.

Siehe auch Seite 26 (Anmerk.) die C. H. Schultz'schen Beobachtungen.

1) In der ersten Zeit ihres Entstehens.

2) Man bezeichnete früher den aus Globulin und Hämatin bestehenden Theil als Cruor, als Blutroth. Lecanu hat jedoch zuerst gezeigt, dass nach Ausziehung des eigentlichen Farbstoffes eine ungefärbte Substanz zurückbleibe, welche eben das Globulin ist und den bei Weitem grösseren Bestandtheil der Blutkörperchen bildet. Denis hält das Globulin für Albumin; J. F. Simon placirt es in die Gruppe der Caseingebilde und nennt es Blutcasein. Wenn Simon auch darin Recht hat, dass die Fällung des Globulins durch Essig- und Milchsäure, der häutige Ueberzug bei der Evaporation, die Analogie desselben mit dem Krystallin (Casein der Krystalllinse) — worauf schon Berzelius und Mulder aufmerksam machten — und dieses mit dem Michcasein, endlich die Fähigkeit, mit Milchzucker und Kalbsmagen in ähnlicher Art, wie das reine Milchcasein, zu coaguliren, auf eine grosse Uebereinstimmung beider Stoffe schliessen lässt, und dass die abweichenden Eigenschaften des Blutcaseins nur von dem Hämathintheil herrühren, welches dem Globulin anhängt und nie ganz rein davon erhalten werden könne: so scheint doch Berzelius' Ansicht, dass nämlich das Globulin nur eine Modification des Eiweissstoffes sei, gemäss der oben berührten Analogie der Zellenbildung, so wie zufolge des nicht zu übersehenden Umstandes, dass das Globulin, wie der Eiweissstoff, Phosphor enthält, die richtigere, weil naturgemässere.

3) Nach Hünefeld ist das Hämatin ein durch Eisenoxyd und Eisenphosphat gebeiztes eigenthümliches, dem Berberin, Indigo u. a. analoges Pigment, welches mit dem Eiweissstoff der Blutkörperchen ebenso innig verbunden ist, wie das gelbe Dotterpigment mit dem Eiweissstoff des Dotters.

4) Eine Aufbewahrung der wichtigsten Arbeiten über das Blut findet sich in Froriep's *Notizen*, und zwar: Bd. 28 u. 35, No. 595 u. 759; Bd. 35, No. 760; Bd. 42, No. 911; und in den *Neuen Notizen*, No. 95, 334, 378 u. 650.

5) Müller's *Archiv*, 1838, Hft. 1, S. 55

vorhanden. Eine Formveränderung der Blutkörperchen konnte nicht deutlich wahrgenommen werden. Bringt man hingegen Frösche in eine Lösung des schwefelsauren Eisenoxydalbumins, so sterben sie erst nach 24 bis 48 Stunden, und man findet alsdann unter der Oberhaut fast gar keine Flüssigkeit, das Blut sehr dick, hellroth und schnell gerinnend, und die Menge des Blutserums sehr vermindert. Eine wesentliche Formveränderung der Blutkörperchen markirte sich hier gleichfalls nicht, und untersucht man das Blut dieser Thiere, nachdem sie längere Zeit den Einwirkungen der obigen Salzlösung ausgesetzt gewesen, bevor sie jedoch darin gestorben waren, so trifft man es in derselben, wiewohl nicht in gleichem Grade verändert. Als constante Erscheinung dieser Versuche zeigte sich demnach, dass eine Veränderung der Blutkörperchen nicht zu finden, das Blutserum hingegen wesentlich metamorphosirt war. Dieses merkwürdige Resultat lässt sich aus dem, was wir in Bezug auf das physiologische Verhältniss der Blutflüssigkeit zu den Blutzellen, als den eigentlichen Blutorganismen, gesagt haben, sehr gut erklären.

In arzneilicher, noch mehr in toxicatorischer Beziehung sind die Verbindungen der Alkalien und Erden, der Metall-Oxyde und Salze mit dem Blutserum-Albumin und Fibrin, sowie mit dem Globulin und Hämatin von Wichtigkeit. Jedoch sind diese Albuminate, Fibrinate und Globulate, so wie die Hämatinverbindungen noch wenig studirt worden. Das Natron selbst befindet sich im Blute im Zustande des Albuminats. Da nun die beiden erst-erwähnten Proteingebilde — der Eiweiss- und Faserstoff — in der Blutflüssigkeit aufgelöst sind, und diese mit den in die Blutbahn übergeleiteten Arzneistoffen zuerst in Berührung tritt, so wird es wahrscheinlich, dass die meisten Veränderungen, welche diese Substanzen innerhalb der Blutbahn erfahren, diesem Menstruum, und namentlich seinen Proteinkörpern, seinem freien Alkali und seinen Salzen, zuzuschreiben sind, dass jene Albuminate und Fibrinate, in dem freien Blutalkali aufgelöst, in Wirksamkeit treten. Die mikroskopischen Blutorganismen hingegen machen ihre metabolisirende Kraft so lange als nur möglich geltend, und erst wenn das Leben in ihnen durch die unvermittelte oder, wenn auch vermittelt, doch zu starke, zu energische Einwirkung der fremdartigen Substanz überwältigt ist, treten Veränderungen auch in ihnen hervor, die sich auf Form- und Texturveränderungen beziehen und alsdann den Leichen der Blutzellen angehören.

Mulder ¹⁾ hat gezeigt, dass sich das Hämatin mit den Metalloxyden in bestimmten Verhältnissen verbindet: das (schwarze) Hämatinsilberoxyd besteht aus 1 At. Silberoxyd und 1 At. Hämatin; das (graubraune) Hämatinkupferoxyd und das (braune) Hämatinbleioxyd aus ähnlichen Proportionen. C. G. Mitscherlich ²⁾ hat die Verbindungen des Blutrothes (Hämatoglobulins) mit dem Kupferoxyd untersucht. Da indessen das, was Mitscherlich Blutroth (Cruor) nennt, nach Lecanu und Berzelius die Verbindung des Globulins mit Hämatin darstellt, so erhellt, dass in diesen Versuchen gemischte Verbindungen von Globulat des Kupfers und Hämatin mit Kupferoxyd erhalten wurden. Dass das Eisen, ein der Blutmischung so befreundeter Stoff, mit eingehe in die Sphäre der Blutkörperchen und mit dem rothen Farbstoffe in die innigste Adhäsion trete; dass ferner in der Anämie, in der Chlorose, auch die Färbung der Blutzellen wegen eines nachgewiesenen Eisendefects sich wesentlich ändere, unter dem längeren Einflusse dieses Metalls hingegen wieder seine normale Farbe gewinne, ist durch vielfache Versuche und ärztliche Beobachtungen vollkommen bestätigt.

Die Umwandlung des organisch sauren Alkali (d. i. Alkalisalzes mit organischen Säuren) in kohlensaures Salz — wie die Versuche von Wöhler erwiesen — ist nach Hünefeld ³⁾ möglicher Weise die Quelle des Alkali im Blute und in den alkalischen Säften, in der Art, dass Albumin und Fibrin die Kohlensäure ausscheiden, und Albuminat und Fibrat entstehen, welche Zerlegung durch die Respiration, die constante animalische Temperatur und andere Momente sehr begünstigt wird; und das Salz, was am meisten und fortwährend jene Umwandlung in Alkalicarbonat erleiden dürfte, ist das durch den ganzen Organismus verbreitete milchsaure Alkali. Da das freie Alkali dem Blute zu seiner normalen Mischung nothwendig ist — dieses reagirt bekanntlich alkalisch —, so richtet die Natur vorzugsweise ihre Intention dahin, der Alkali sättigenden Wirksamkeit der Säuren vorzubeugen, was dadurch geschieht, dass, wie bereits erwähnt, ein grosser Theil derselben gar nicht in die Blutbahn tritt, sondern durch den Darmkanal wieder ausgeschieden wird, theils auch, wie gleichfalls erwähnt, mit den Basen des Magensecrets zu Salzen constituit oder mit dem Albumin in eigene, schon angegebene Verbindung getreten, in den Blutstrom gelangt, theils mit dem Alkali des Blutes sich verbindet und von hier aus den Harnorganen zur Abscheidung übergeben wird, wo man sie alsdann an die Basen des Harnsecrets gebunden wiederfindet.

Die Alkaloide sind so schwache Basen, dass sie, als Salzverbindung in die Blutbahn gelangt, durch das Blutalkali zerlegt werden können ⁴⁾. Versetzte Hünefeld ⁵⁾ eben aus der Ader gekommenes, noch warmes Menschenblut (2 Loth) mit Chlorammonium (4 Gran), so färbte sich das Blut zuerst etwas höher roth, das abgeschiedene Serum war geröthet, der sehr lockere Cruor (Hämatoglobulin) zog sich immer mehr in's Dunkelkirschfarbene, wurde nach 8 bis 10 Stunden noch weicher und zerfloss endlich fast ganz im Serum. Das innerhalb 10 bis 12 Stunden vom Hochrothen in's Hellbräunlichviolette verfärbte Blut roch unverkennbar nach Ammoniak, entwickelte auch unter einem mit Chlorwasserstoffsäure benetzten Stöpsel bläuliche Nebel, und gab, mit Weingeist destillirt, ein Ammoniak enthaltendes Destillat. Wiederholte und weitere Versuche zeigten ganz deutlich, dass das Ammoniak mittelst der Zerlegung des Chlorammoniums durch das Natron des Blutes entstanden, die Ursache der angegebenen weiteren Blutentfärbung war.

Wenn nun auch, wie wir gesehen, die Allgemeinwirkung des Arzneistoffes nur dadurch zu Stande kommt, dass er in die Blutbahn übertritt; wenn ferner durch unbestrittene Thatsachen eine weitere Zerlegung und Umwandlung im Blute bei vielen Substanzen feststeht; wenn endlich die chemischen Beziehungen des Heilmittels, die doch zunächst von den Qualitätsverhältnissen seiner Grundbestandtheile bedingt werden, auch innerhalb der Blutbahn sich bei mehreren derselben geltend machen und die Verbindungen in vielen Fällen nach chemischen Gesetzen erfolgen: so ist doch hiermit die Eigenthümlichkeit des Wirkungsprocesses nicht erklärt. Die Schlüsse, die man mit so grosser Bestimmtheit aus den angetroffenen materiellen Veränderungen des Blutes, namentlich aus der Metamorphose der Blutkörperchen, nach einem so unmittelbaren Eingriffe in seine Lebenskreise, wie die bisweilen ganz rohen Versuche Magendie's darthun, zu machen für gut fand, geben nur einen neuen Belag für die alte Wahrheit, dass die Wirkung so oft für die Ursache genommen werde, ganz abgesehen davon, dass man Folgerungen aus diesen Versuchen zog, wo jede vorangehende Vermittelung des Arzneistoffes abgeschnitten ist, indem derselbe nicht viel besser in und an das Blut gebracht wurde, als sei dieses ein rein chemisches

1) *Bulletins des sciences physiques et naturelles en Néerlande*, 1839, S. 80.

2) *Müller's Archiv*, 1837, St. 1, S. 20.

3) *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 189.

4) Hünefeld, *a. a. O.*, S. 273.

5) *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, S. 69.

Fluidum. Schon Wasser und atmosphärische Luft bewirken bei ihrer unmittelbaren Einführung in den Blutschooss die grössten Lebensstörungen; dennoch befindet sich das erstere und im suspendirten Zustande auch das zweite im Blute.

Hünefeld ¹⁾ hatte ein Kaninchen langsam durch Chlorammonium vergiftet. Das Blut des endlich verstorbenen Thieres zwischen zwei Glasplatten bis auf einige kleine Fugen verklebt, und in den Exsiccator gelegt, schied deutliche Salmiakkrystalle aus; eine weitere Veränderung war jedoch daran nicht zu erkennen. Eben so wurden Kaninchen mit Cyanwasserstoffsäure und Sauerkleesäure, und eine Katze mit oxalsaurem Kali vergiftet, ohne dass eine materielle Veränderung im Blute durch das Mikroskop wahrgenommen werden konnte. Ein Frosch wurde mit arseniger Säure vergiftet; die Blutkörperchen zeigten hier bei der mikroskopischen Betrachtung eben so wenig eine Metamorphose, als bei einem mit arseniger Säure vergifteten Kaninchen ²⁾.

Arzneistoffe, denen eine grosse, zum Theil selbst tief eingreifende Wirksamkeit nicht abgesprochen werden kann, wie Veratrin, Strychnin, Morphin und die essigsaure Verbindung desselben, ferner Opium, Kampher, das wirksame Princip der Canthariden (Cantharidin) u. a., verhielten sich ganz indifferent gegen die Blutkörperchen und liessen am Blute auch nicht die mindesten Veränderungen erkennen. Einem Kaninchen wurden 2 Tropfen Coniin in $\frac{1}{2}$ Unze Wasser eingeflösst; höchstens $\frac{2}{3}$ dieses coniinhaltigen Fluidums konnte dem Thiere beigebracht werden und der Tod trat unter den bekannten Symptomen der Coniinv Vergiftung ³⁾ schon vor Ablauf der 2ten Minute ⁴⁾ ein. Noch warm ward das Thier geöffnet, und von dem noch flüssigen Blute — dessen Farbe nur nicht ganz so roth war, wie die des gesunden Körpers, sonst aber keine sichtbare Veränderung zeigte — eine Probe unter das Mikroskop gebracht; es zeigte sich auch nicht die geringste Veränderung seiner Bestandtheile. Ein ganz ähnliches Resultat ergab die Mikroskopie des Blutes eines durch $\frac{1}{2}$ Tropfen Coniin vergifteten jungen Hundes ⁵⁾. Auch Stannius ⁶⁾ war nicht im Stande, bei mit Strychnin vergifteten Fröschen in der Gestalt und Grösse der Blutkörperchen irgend welche Veränderungen wahrzunehmen. Forget ⁷⁾, welcher die Untersuchungen des Blutes im Abdominaltyphus an 77 Kranken anstellte, kam zu der Ueberzeugung, dass wenn man sich auf das blosse Ansehen des Blutes stütze, um diese Krankheit als Produkt einer Blutmetamorphose anzusehen, man sich einer Täuschung aussetze, und er schliesst sich in Folge seiner zahlreichen und sorgfältigen Beobachtungen in dieser Beziehung den Ansichten von Andral, Chomel und Louis an. Hiermit solle jedoch, fügt Forget bedachtsam hinzu, nicht gesagt sein, dass gar keine Veränderungen des Blutes Statt fänden, sondern nur, dass man, wenn sie existiren, sie anderswo als im blossen Aeusseren des Blutes zu suchen habe.

Treffend sagt in dieser Beziehung C. H. Schultz ⁸⁾: „So sehr wir den Werth der chemischen Arbeiten über das Blut anerkennen, so wenig dürfen wir dabei übersehen, dass in sofern die chemische Stoffbildung im Organismus nur als Wirkung der Lebensaction entsteht, auch die chemischen Analysen des Blutes uns nur die Mittel angeben, die organischen Produkte zu erkennen, nicht aber das Wesen des Lebensprocesses selbst einzusehen, der das reine Gegentheil des Chemismus ist. Ueberall haben die chemischen Zergliederungen höchstens einen, die

Kenntniss der Lebensactionen vermittelnden Werth und dürfen nicht an die Stelle der physiologischen Processe selbst gesetzt werden.“ Wir fügen dem noch hinzu, dass es allerdings der Chemie gelungen ist, den Harnstoff künstlich darzustellen, wie die epochebildenden Arbeiten von Wöhler und Liebig über den Harnstoff und dessen Zersetzungsprodukte erweisen, die Berzelius ein Muster chemischer Leistungen nennt; es ist auch ferner gelungen, eine künstliche Verdauung im excorpirten Kalbsmagen zu bewirken, und die chemischen Umwandlungen einiger Produkte, wie wir oben angegeben, sichtbar vor das Auge zu führen; allein jener Harnstoff ist nur ein Excret, ein Zersetzungsprodukt, nicht ein Secret, und Verdauung ist nicht Assimilation; verdauen heisst zerlegen, ur-theilen; assimiliren aber heisst, alles Zerlegte in eine homogene Substanz zusammenfassen, heisst schliessen; jenes ist ein chemischer, dies ein organischer Akt; dort herrscht das Gesetz der chemischen Verwandtschaft, hier die Autonomie der Zelle, die sich die Stoffe aneignet, wie es ihrer Energie genehm ist.

Berzelius, der Mann, dem hier doch unbedingt ein entscheidendes Wort zusteht, äussert sich dahin ⁹⁾: „Wenn sich auf der einen Seite gewiss nicht leugnen lässt, dass sich mit der Krankheit auch die Natur des Blutes verändern könne, so sind wir doch noch weit davon entfernt, durch chemische Untersuchung zwischen gesundem und krankem Blute andere Unterschiede aufzufinden, als wie sie oft bei vollkommener Gesundheit vorkommen, und dann nur von verschieden starker Ausleerung und ungleicher Menge genossener Nahrung oder Getränks herrühren.“ Deyeux und Parmentier, die sich bei ihrer analytischen Untersuchung über das Blut die Aufsuchung solcher Unterschiede vorgesetzt haben, gelangten zu dem Resultate, dass, im Allgemeinen genommen, die chemische Analyse keine bemerkenswerthen Verschiedenheiten in Krankheiten entdeckte. Und ein nicht minder trefflicher Chemiker, der zuerst mit Erfolg versucht hat, die chemische Wissenschaft mit der Heilwissenschaft zu versöhnen, und die festen und spröden Unterschiede beider Doctrinen durch ihre allseitige Erfassung in Fluss zu bringen, Hünefeld sagt darüber ¹⁰⁾: „Berechnen wir die grössten Dosen sehr wirksamer Arzneimittel in Bezug auf die Blutmenge, und setzen wir dann dem möglichst lebendig erhaltenen Blute, nachdem es aus der Ader getreten, die entsprechenden Quantitäten zu, so wird man kaum eine Veränderung wahrnehmen; ich wenigstens habe keine beobachten können. Wenden wir uns zu den Contagien, dem so heftig wirkenden Arsenik, einigen sehr intensiv wirkenden Alkaloiden, dem azotlosen Antiarin, den thierischen Giften und vielen ähnlichen Stoffen, so ist es vollends unmöglich, das chemische Princip festzuhalten. Erwägen wir weiter die grosse Differenz zwischen Kalk und Baryt, zwischen Phosphor- und Arsensäure, die sich chemisch so nahe stehen, hinsichts ihrer Wirkung auf die thierische Oekonomie aber sehr verschieden sich zeigen — der chemisch nahe stehenden, jedoch in physiologischer Beziehung sehr verschieden wirkenden, organischen Stoffe gar nicht zu gedenken —, ferner die giftige Wirkung des Alkarsins und der arsenigen Säure gegen das nicht giftige Alkargen: so muss man sich nothwendig veranlasst finden, dem chemischen Principe in der Heilmittellehre wenigstens seine Prävalenz zu versagen.“ Und an einer anderen Stelle ¹¹⁾: „Wer da glaubt, dass die Chemie zu einer apriorischen Erkenntniss der Heilwirkung führen werde und müsse, und,

1) a. a. O., S. 90.

2) a. a. O., S. 54 u. 62.

3) Sobernheim und Simon, *Toxikologie*, S. 600.

4) Rechtfertigt auch nicht die Metapher „blitzähnliche Wirkung.“

5) a. a. O., S. 57.

6) Müller's *Archiv*, 1837, Hft. 2.

7) *Gazette médicale de Paris*, 1839, No. 48.

8) *System der Circulation*, S. 65.

9) *Lehrbuch der Chemie*, Bd. 9, S. 104.

10) Hünefeld, *Der Chemismus in der thierischen Organisation*, S. 90.

11) *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 348.

wenn sie das nicht kann, sie deshalb verschmäh, der kennt nicht das Leben des Organismus, der weiss nicht, was Chemie heissen will, der besinnt sich nicht, dass, wenn die Chemie dies vermöchte, sie selber wesentlich die Medicin sei.“

Diesen beherzigungswerthen Worten möchten wir noch Folgendes anreihen. Da die mikroskopischen Organismen, die Blutzellen, dasselbe Lebensgesetz abspiegeln, wie die einfache Zelle, dieser Prototyp aller Gebilde des Organismus; da jede Zellenindividualität sich ihr Nährmaterial selbstständig aneignet, das Unbrauchbare aus der Sphäre des mikroskopischen Organismus scheidet; da dieser Akt der Selbsterhaltung in der geräuschlosen, nur im Wandel der Nährsubstanz und in der Entfernung des Unbrauchbaren aufgehenden Bewegung die immanente Lebensthätigkeit bekundet, und die metabolischen und plastischen Phänomene die That der Zelle sind: so wird es bei dem gegenwärtigen, wir sagen nicht Stande, sondern Gange der Physiologie, welche erst durch die Zellentheorie theils begründet, theils ergänzt wurde, gar nicht mehr erlaubt sein, von solchem bestimmenden, prävalirenden Einflusse des Arzneistoffes auf die Lebensthätigkeit des Subjektiven, Individuellen, wie dies die Zellen unlegbar sind, zu reden.

Erst wenn das Leben der Zelle gebrochen, wenn ihre Autonomie erloschen ist, gelingt es dem überwältigenden Einflusse des Arzneistoffes, seine Gesetze geltend zu machen, und man kann in solchen Fällen — wie dies bei der äusseren Anwendung von Heilstoffen und Giften auf die excorporirten Blutzellen geschieht — erst mit Recht sagen, dass das Mittel auf die Zelle wirke, während in allen anderen umgekehrt diese auf den Arzneikörper wirkt, ihn umzuwandeln, zu zerlegen, fortzustossen, auszuschleiden trachtet. Freilich sind uns die scharfsinnigen Combinationen, wodurch sie dies in's Werk setzt, noch grossentheils unbekannt, und nur mühsam abgelaschte und noch dazu oftmals falsch gedeutete Reactionsweisen, die aber — wo sie einmal hervortreten, wie z. B. bei der Verbindung der ätzenden Metallsalze und Metalloxyde mit den organischen Stoffen des Magensecrets und Mageninhalts, in der Umwandlung der Oxyde in Oxyde, dieser in Metalle, in der steten Aufrechterhaltung des freien Alkali im Blute u. s. w. —, auch die übergreifende Macht des Lebens über das physikalisch-chemische Moment desselben erkennen und bewundern lassen.

Wo freilich die durch den Lebensprocess im Blute, und namentlich in den Blutzellen, gebundenen Gase und wo die darin suspendirten chemischen Elemente in ihrer Unmittelbarkeit hervortreten und das Lebensgebiet beherrschen, da ist auch das Leben der Zelle selbst schon in ihren innersten Bezügen angefasst; und jene Coagula, die man nach den Vergiftungen durch Cyanwasserstoffsäure, Arsen, Choleragift in den Centralorganen der Hämatose antrifft, sind nur die Residua, gleichsam die Leichen der vergifteten Blutzellen. Gelingt es nun dem Blute nicht, durch Aufrufung aller immanenten Lebenskraft diesem unmittelbaren Eingriffe in seine stets flüssige Harmonie zu widerstreben, so hat der Chemismus das Leben besiegt, und was wir alsdann finden, sind nur die Spuren der Verwüstung, die er angerichtet.

Hierbei sind wir jedoch weit entfernt, einem einseitigen und deshalb verwerflichen Dynamismus zu huldigen und das Auge vor den chemischen Beziehungen der Arzneikörper zu schliessen, da wir ja das chemische Moment, in seiner Wahrheit erfasst und nicht schroff herausgekehrt, als ein nicht ausserhalb des Lebens seiendes, sondern ihm immanentes, und daher von

ihm immerdar beherrschtes betrachten. Offenbaren doch die meisten Absonderungen, und selbst das Blut im gesunden Verhältnisse, eine alkalische Reaction; und verräth doch die entgegengesetzte oder acide Stimmung oftmals — z. B. in der Speichel- und pankreatischen Feuchtigkeit — einen krankhaften Lebensprocess ¹⁾.

Auch lassen sich ja die an das Stoffige des Arzneikörpers geknüpften chemischen Eigenschaften in den, freilich durch die Autonomie des Organismus veränderten Wirkungserscheinungen nicht verkennen, wie wir dergleichen Beläge angegeben haben, und wie sie (zumal bei den harnsauren Concrementen) in der säurebindenden, steinlösenden, die Säftmasse verflüssigenden Wirkung der alkalischen Arzneistoffe sich darlegen, die durch Reagentien deutlich im Harn nachgewiesen werden können, und deren sogenannte krampfstillende Eigenschaft sicherlich überall nur da hervortritt, wo freie Säure in den ersten Wegen oder Steinreiz dazu Veranlassung gegeben; ferner in den heilsamen Folgen, welche mit dem Gebrauche der Neutralsalze, zumal des Kalinitrats, des Chlorammoniums, gegen entzündliche Processe verbunden sind, und mit einer auf das faserstoffreiche (sogenannte hypinotische) und deshalb zu plastischen Bildungen leicht geneigte Blut lösenden Einwirkung wohl sich zusammenbringen lassen. Wurden die in den Salzburger Salinen beschäftigten und schon pulslosen Cholerakranken in ein siedendes natürliches Salzbad gebracht, so färbte sich die dunkle Haut wieder roth, Puls, Wärme und Empfindung kehrten zurück, die unterdrückte Harnabscheidung trat ein und das Leben des Kranken ward so gerettet ²⁾.

Auch die heilsame Anwendung saurer Substanzen gegen Seeskorbut dürfte hierher gerechnet werden; vielleicht auch die stickstoffhaltige Nahrung, welche Rolle bei der Behandlung des Diabetes als Hauptsache hervorhebt; gewiss aber die heilkräftige Wirkung des borsäuren Natrons (Borax) gegen harnsaure Steinbildungen, worauf bereits Wetzlar, Böttger und neuerdings wieder Berzelius die Aufmerksamkeit der Aerzte hingelenkt haben. Berzelius ³⁾ bemerkt nämlich, dass bei den Einspritzungen von kohlensauren Alkalien ein Theil Bicarbonat sich bilde, welches die Auflösung des harnsauren Alkali hindere, was mit dem, übrigens auch die Harnsäure viel reichlicher als die kohlensauren Alkalien lösenden und vom Magen leichter ertragenen Borax nicht der Fall sei. Es muss aber die heilsame Wirkung des borsäuren Natrons seinem Gehalte an freiem Alkali (es ist ein basisches Salz) beigemessen werden. Ja, Hünefeld ⁴⁾ spricht die Vermuthung aus, dass bessere ärztliche Prüfungen den Borax zu einem der vorzüglichsten milderen Heilmittel erheben werden.

Endlich zeigen auch Salzverbindungen, zumal solche, deren Basen ihren Säuregehalt leicht wieder abtreten, eine von dem Alkali wie von der Säure ausgehende Wirkung, wie z. B. im Alaun noch die Beziehungen der Schwefelsäure, in den Bicarbonaten der Alkalien die der Kohlensäure, und die leicht Durchfall erregende Wirkung in den weinsäuren Salzen u. s. w. sich geltend machen. Nur beipflichten können wir daher dem, was J. Müller ⁵⁾ in Beziehung auf die Wichtigkeit dieses stoffigen Verhältnisses der Arzneikörper bemerkt, wenn er sich dahin äussert: „Da die grosse Menge auf die Organe einwirkender Agentien und Stoffe, je nach ihrer Natur und Zusammensetzung, die organischen Theile auf die mannigfachste und im Einzelnen nicht zu bestimmende Art abändern können, so ist es nicht möglich, die Arzneimittel unter allgemeine passende

1) Nach Mandl (Froriep's Notizen, 1839, No. 9) sollten alle von Cerebro-Spinalnerven versorgten Absonderungsorgane eine alkalische, die aus Gangliarnerven versorgten hingegen eine saure Secretion liefern, was jedoch mehr eine kühne Hypothese, als Ergebniss ruhiger Erfahrung ist.

2) Frankfurter Ober-Postamts-Zeitung, 1836, November.

3) Froriep's Notizen, 1840, No. 292.

4) Chemie und Medicin, Bd. 2, S. 276.

5) Physiologie, Bd. 1, S. 58.

Gesichtspunkte zu bringen. Dies ist die schadhafte Seite der Medicin. Die besten Schriftsteller über diese Materie haben noch zu viel mit nicht existirenden, bloss gedachten Factoren und Polaritäten, unfruchtbaren Formeln in unserem Wissen zu thun.“ Uebereinstimmend hiermit äussert sich Hünefeld ¹⁾.

Liebig ²⁾, welcher alle Arzneikörper nach ihrer chemischen Zusammensetzung in stickstoffhaltige und stickstofffreie theilt, stellt die originelle Ansicht auf, dass die stickstoffhaltigen Arzneikörper, namentlich die mit dem Charakter der organischen Basen, durch ihre Elemente Theil nehmen an der Bildung oder Umsetzung der Gehirn- und Nervensubstanz. Liebig sucht diese Hypothese so zu begründen: Der Organismus des Thieres erzeugt die Gehirn- und Nervensubstanz aus Materien, die ihm von den Pflanzen geliefert wurden; es sind die Bestandtheile ihrer Nahrung, welche in Folge einer Reihe von Veränderungen die Eigenschaften und die Beschaffenheit annehmen, die wir an ihnen kennen. Wenn nun als eine unbestreitbare Wahrheit angesehen werden muss, dass aus den Bestandtheilen des Pflanzen-Fibrins, Albumins und Caseïns allein, oder mit Zuhülfenahme der Bestandtheile der stickstofffreien Nahrungsmittel, oder des daraus gebildeten Fettes, das Gehirn und die Nervensubstanz erzeugt werden, so hat die Meinung nichts Absurdes, dass andere Bestandtheile der Vegetabilien, die in ihrer Zusammensetzung zwischen beiden (den Fetten und den Proteinverbindungen) stehen, in dem Organismus zu gleichen Zwecken verwendet werden können. Die organischen Basen entsprechen daher nun in ihrer Zusammensetzung vorzugsweise den Bestandtheilen der Gehirnschubstanz; sie stehen, wie diese, in ihren Elementen in der Mitte zwischen den Proteinverbindungen und den Fetten. Es könne auch nicht als zufällig angesehen werden, dass die Zusammensetzung der wirksamsten Arzneistoffe, nämlich der organischen Basen, mit keinem Bestandtheile des Thierkörpers, ausser mit der Gehirnschubstanz, in Beziehung gebracht werden kann. Bei krankhaften Vorgängen, oder in der Bildung oder Umsetzung der Bestandtheile der Nerven- und Gehirnschubstanz, wenn in den dazu bestimmten Organen die Fähigkeit vermindert ist, aus den Blutbestandtheilen jene Substanz zu erzeugen, oder eine abnorme Umsetzung zu hindern, konnten daher diese der Gehirnschubstanz in ihrer Zusammensetzung ähnliche Arzneistoffe, statt der aus dem Blute erzeugten, zur Herstellung des normalen Vorganges oder zum Widerstand des krankhaften verwendet werden.

Wir erkennen in diesen und ähnlichen Bestrebungen eines unserer ausgezeichnetsten Chemiker: dem organischen Chemismus bei der Erklärung der Bildungsvorgänge in dem thierischen Haushalte eine tiefere, umfassendere Bedeutung einzuräumen, eine gesunde Reaction gegen die spiritualistischen Erklärungen eines rein in der Luft schwebenden, jedes materiellen Grundes entblösten Dynamismus. In soweit diese chemische Theorie gegen jenen fingirten Wirkungsidealismus der Arzneikörper scharf ankämpft und die Aufmerksamkeit wieder auf die stoffigen Beziehungen derselben hinlenkt, und zwar in einer originelleren, geistigeren Weise, als dies bei ähnlichen Tendenzen einer verflossenen Zeit geschehen, in soweit sehen wir in ihr einen zeitgemässen Fortschritt auf einer neu angelegten

Bahn. In soweit hingegen diese Theorie, ausser ihrer negativen Wahrheit gegen jene auf die Spitze getriebene dynamische Einseitigkeit, noch ein positives Element darbieten will, stellt sie sich als eine entgegengesetzte glänzende Einseitigkeit dar, nur dass die Rollen gewechselt haben, und dass an die Stelle eines absoluten Idealismus (Dynamismus) der absolute Materialismus (Chemismus) getreten ist, der doch schon eben dieser seiner extremen Beziehung wegen den Todeskeim in sich birgt.

§. 81. Weiterverbreitung der Arzneistoffe durch Blutvermittlung.

Es fragt sich nun, auf welche Weise die durch Blutvermittlung in alle Organgewebe abgesetzten Heilstoffe auf die inneren Gebilde, welche damit in unmittelbare Berührung treten, wirken werden; dann aber, worauf das eigentliche Specifische ³⁾ der Wirkung beruhe, welches die meisten arzneilichen Potenzen, wenn ihre Kraft und Wirksamkeit im Blute aufgeschlossen worden, an den Tag legen.

In ersterer Beziehung kann man sagen: dass diejenigen Stoffe, welche durch bestimmte Organe ausgeschieden werden, auch auf dieselben ihren Einfluss ausüben und sie zur Entfaltung einer regen Thätigkeit anspornen. So rufen viele Mittel, welche nach ihrem Eingange in die Blutmasse in dem Harn-excrete wiedergefunden werden, wie Knoblauch, Meerrettig, Spargel, Terpenthin, Copaivabalsam, Rhabarber, Wachholderbeeren, der Seidelbast, Kalinitrat, die organischen Salze, die Carbonate und Bicarbonate des Kali und Natron, das borsaure Natron, Iodkalium, die Salpeter-, Wein-, Kohlen- und Citronensäure, eine vermehrte Harnabscheidung hervor. Moschus, Kampher, Schwefel, Opium ⁴⁾, Beifusswurzel, welche in der Hautabscheidung entdeckt worden, erregen auch die Hautthätigkeit; die Ablagerung des Alkohols ist, wie erwähnt, im Gehirn nachgewiesen worden ⁵⁾. Weingeistige Substanzen, Kampher, ätherische Oele steigern die Lungenthätigkeit und wurden auch in der Lungenausdünstung nachgewiesen.

In zweiter Beziehung ist hervorzuheben, dass die nachhaltige Wirkung, welche die Metallpräparate, ferner die mit einem bitteren Extractivstoffe, mit Gerb- oder Gallussäure begabten Heilstoffe entfalten, auch auf eine Einigung derselben mit den Organgeweben schliessen lässt. Wenn Bleiacetat gegen geschwürige Lungensucht, wie unleugbare Fälle dieser Art vorgekommen sind, geholfen hat, so dürfte die Annahme wohl nicht zu gewagt erscheinen, dass durch substantiale Einigung des Bleioxyds mit dem Albumin des krankhaften Gewebes (als Bleialbuminat) ein zur Vernarbung des Geschwürs wichtiges Moment geboten werde. Wir erinnern hierbei, dass von vielen Augenärzten, namentlich Jüngken, bei Hornhautgeschwüren die Anwendung der Bleipräparate streng vermieden wird, weil die Narben danach dick und undurchsichtig werden sollen. Ferner wenn die Kupferpräparate, namentlich das Kupfersulphat und das schwefelsaure Kupferammoniak, in manchen sogenannten reinen Neurosen, wie die Erfahrungen von Richter, J. P. Frank, Michaelis, Hildenbrand, Löbenstein-Löbel u. A. ⁶⁾ darthun, die trefflichsten Dienste leisteten, so

nahme einer sonderbareren Wirkungsweise dieser Mittel als bei anderen ist noch weniger statthaft, so dass wir vorläufig nur die Bezeichnung „specifisch“ als Deckmantel unserer Bequemlichkeit und Unwissenheit gebrauchen. Allein auch unsere oben (im Folgenden) versuchte Erklärungsweise mit Benutzung der Zellentheorie wollen wir durchaus nicht für eine maassgebende hinstellen, wenn sie auch vielleicht manche neue Gesichtspunkte eröffnen dürfte.

⁴⁾ Nach Haller soll die Hautausdünstung seinen eigenthümlichen Geruch mittheilen (Murray's *Arzneivorrath*, übersetzt von Althof, Bd. 2, S. 366).

⁵⁾ Man könnte auch den sogenannten Zitter- oder Säuerwahnsinn einer Alkoholisierung mit dadurch entstandener Ueberreizung des Gehirns zuschreiben.

⁶⁾ Sobernheim-Lessing's *Arzneimittellehre*, Th. II., 7te Aufl., 1854, S. 280.

¹⁾ *Chemie und Medicin*, Bd. 2, S. 360.

²⁾ *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie*, neue Auflage, Braunschweig, 1847.

³⁾ Mit diesem Worte verbindet man gewöhnlich in der Heilmittellehre zwei sehr verschiedene Begriffe: einmal eine entweder ausschliessliche oder doch ganz vorzügliche physiologische Beziehung eines bestimmten Arzneistoffes zu einem bestimmten Organe; sodann eine auf angeblich ganz eigenthümliche und unerklärliche Weise stattfindende Beseitigung eines Krankheitsprocesses oder Zustandes durch ein gewisses Mittel. Wollte man jedoch streng logisch verfahren, so müsste man mit diesen Begriffen den der absoluten Ausschliesslichkeit eines Mittels, die angegebenen Wirkungen hervorzubringen, verbinden, was jedoch keinesweges der Fall ist, und die An-

lässt sich gleichfalls die Vermuthung rechtfertigen, dass eine derartige Verbindung mit dem Eiweissstoff der Nervensubstanz (als Kupferalbuminat), der hier gerade so reichlich ausgebildet ist, bei grosser Lockerheit und Tendenz zur Auflösung derselben eine heilsame Wirkung ausübte. Ja, diesen Verbindungen allein dürften die erspriesslichen Wirkungen zuzuschreiben sein, welche bei langwierigen Lungenblennorrhöen sowohl das essigsaure Bleioxyd, als das schwefelsaure Zink- und Kupferoxyd an den Tag legten. Es dürfte selbst die so hervorstechende secretionsmindernde Wirkung des erstgenannten Mittels damit in Verbindung gebracht werden. Wir sehen, dass die blutstillende Wirkung mehrerer Arzneistoffe, wie des Alkohols, Aethers, Kreosots, des (kreosothaltigen) Binelli'schen Wassers und Glanzrusses, des Alauns, des schwefelsauren Eisenoxyduls, des schwefelsauren Zink- und Kupfersulphats, Silbernitrats, der gerbsäurehaltigen Substanzen, überhaupt sowohl der unorganischen wie der organischen Säuren, lediglich auf der Verbindung derselben mit dem Eiweissstoffe des blutenden Organtheils beruht, wodurch eine schützende Decke gebildet und so der Blutung Einhalt gethan wird; und wir sehen ähnliche Wirkungen, wenn wir dieselben Mittel bei inneren Blutungen, z. B. in den Fruchthalter, in die Harnröhre, in den Mastdarm, so wie bei den chronischen Schleimflüssen der Harn- und Geschlechtsorgane einspritzen. Die gleiche Wirkung lässt auf einen gleichen Causalnexus schliessen. Es werden sich demnächst auch, diesen unleugbaren Analogien zufolge, vielleicht nach dem Eingange der Mittel in die organische Metamorphose, Albuminate, Fibrinate bilden, worin die Hauptwirksamkeit der Metallverbindungen liegen dürfte.

Vom bitteren Extractivstoff und den eisenhaltigen Präparaten ist es ohnehin gewiss, dass sie den Ton der Faser kräftigen, das organische Gewebe dichter machen, die Contractilität der fibrösen Gebilde, der Häute, des Zellgewebes steigern u. s. w. Dass narkotische Mittel bei längerer Anwendung, zumal im kindlichen Alter, eine dauernde Zerrüttung der Nervenorganisation zurücklassen, ist gleichfalls durch Erfahrung dargethan. So beobachtete Otto¹⁾ von dem Missbrauch der Belladonna im Keuchhusten bei Kindern bleibende Geistesstumpfheit, Werle²⁾ vom Opium chronischen Schwindel und Madden³⁾ bei den türkischen Opiophagen allgemeines Zittern.

§. 82. Wirkungsbeziehung der Heilstoffe zu bestimmten Organen und Organgeweben. Specifische Heilmittel.

Was endlich die erwähnte specifische Beziehung gewisser Heilstoffe zu bestimmten Organgeweben betrifft, so lässt sich, den bisherigen Erfahrungen zufolge, so viel darüber sagen: Zuvörderst steht es fest, dass einige Arzneikörper, von welchem Einverleibungswege aus sie auch immerhin aufgenommen werden, stets dieselbe Wirkung auf gewisse Organe und Systeme offenbaren. So bringen die arsenige Säure auch von einer Wunde aus, oder unter das Zellgewebe, in die Scheide, auf Hautgeschwüre gebracht, oder in Dampfform eingeathmet, in die Vene gespritzt u. s. w., eine Magenentzündung, die Canthariden eine Entzündung der Harnwege, zumal der Blase, Quecksilber eine Reizung der Speicheldrüsen, Strychnin, die brucinhaltigen Mittel

(*Angustura spuria*) eine Reizung des Rückenmarks bis zu tetanischen Krämpfen, Morphin Narkotismus, Belladonna Pupillenerweiterung hervor. Desgleichen ruft das Crotonöl, wenn es auf die Zunge gebracht, auf den Unterleib eingerieben, in die Vene gespritzt, oder nur mittelst der Geruchsnerven aufgenommen wird, jedesmal purgirende Wirkungen hervor. Nach den von Landsberg⁴⁾ damit angestellten Versuchen bewirkte schon 1 Tropfen, einem Zöglinge des Berliner Veterinärinstituts auf die Zunge gebracht, nach 3 Stunden, und zwar innerhalb $\frac{1}{2}$ Stunde 3 Darmausleerungen, hierauf wiederum 3 und des Nachts unter heftigem Tenesmus noch 4 Stühle. Susewind⁵⁾ beobachtete in einem Falle von Ileus von der äusseren Anwendung dieses Oels (es wurden 9 Tropfen davon mit $\frac{1}{2}$ Unze Süssmandelöl gemischt und auf den Unterleib in Zwischenräumen von 6 zu 6 Stunden eingerieben) häufige Stuhlausleerungen, und Blum⁶⁾ von $\frac{1}{2}$ bis 1 Tropfen auf die Zunge gestrichen, mit gleichzeitiger Einreibung von 4 bis 8 Tropfen in die Nabelgegend, bei hartnäckiger, durch Bruchheinklemmung bedingter Obstruction schon nach 25 Minuten Darmausscheidungen; eben so Rayer⁷⁾. Conwell⁸⁾ spritzte 5 Tropfen Crotonöl in die *Jugularis* eines Hundes; nach 12 Minuten erfolgte eine starke Ausleerung fäculenter Stoffe. So bewirkt auch Brechweinstein, wenn er in die Vene infundirt, selbst schon in die flache Hand eingerieben wird, Erbrechen, Aloë und Crotonöl auch in der äusseren Anwendung Purgiren; Tabak und Digitalis wirken specifisch auf die Herznerven, Mutterkorn auf die Uterinnerven, Iod auf die Drüsen, Schwefel auf die Haut, Alkohol auf das Gehirn, Rhabarber auf die Leber — die Alten nannten sie deshalb *anima hepatis* —, Eisen auf das Blut, Chinin auf den sympathischen Nerven, Asand und Castoreum auf die Nerven der Gebärmutter, was insgesamt auf specifische Wahlverwandtschaft dieser Arzneistoffe zu den Organgeweben schliessen lässt. Es fragt sich nun, worauf diese Verwandtschaft beruhe, und wie man sie mit den physiologischen Gesetzen in Einklang bringen könne.

Wahrscheinlich beruht dieses Specifische der Wirkung auf demselben Grunde, wie die Aneignung bestimmter, im Blute aufgelöster Nährstoffe durch die Autonomie der Zellen, die Alles nur so aufnehmen, wie es ihrer Energie, ihrer Naturbestimmung, ihrer Individualität genehm ist. Verhielte sich dies wirklich so, dann müsste auch schon ihre Organisation — oder die Grundlage der Individualität — diesem individuellen Charakter entsprechend eingerichtet sein, d. h. das Aeussere, die Form, muss dem Innern, dem Wesen, entsprechen.

Und in der That scheint dies der Fall zu sein. Denn die Lungenindividualität ist sowohl in morphologischer wie in chemischer Beziehung eben so sehr von der Leberindividualität, wie diese von der Nierenindividualität unterschieden. Dass diese Verschiedenheit aber nicht Grund, sondern Folge der eigenthümlichen Naturbestimmung ist, die jedem Organe zuertheilt worden, und die es auch in seiner Funktion verwirklicht, bedarf keines Beweises, da die Natur des Zweckes — und einen solchen bestimmten hat doch jedes Organ — es mit sich bringt, dass das Vermittelungsmoment (das Organ) dem Sichvermittelnden (der Idee) entspricht, wie dies Cuvier so schön an dem Bau der Carnivoren dargelegt hat⁹⁾.

1) Hecker's Annalen, Bd. 4, S. 133.

2) Beobachtungen und Abhandlungen der österreichischen Aerzte, 1828, Bd. 6.

3) Froriep's Notizen, Bd. 26, No. 1.

4) Pharmacographia Euphorbiacearum, Berlin, 1838. Merkwürdig ist es, dass verhältnissmässig viel stärkere Quantitäten auf Thiere keine Wirkung hervorbrachten. So gab Landsberg einem Kaninchen 15 Tropfen Crotonöl ohne allen Erfolg; auch 5 Tropfen in Klystierform beigebracht, hatten nicht die mindesten Wirkungen.

5) Casper's Wochenschrift, 1837, No. 25.

6) Sobernheim-Lessing's Arzneimittellehre, Th. II., 7te Aufl., 1854, S. 112.

7) Traité théorique et pratique des maladies de la peau, 2te Aufl., Paris, 1839, Bd. 1, S. 499.

8) Recherches sur les propriétés médic. et l'emploi en médecine de l'huile de croton tiglium, Paris, 1824.

9) Eine solche Differenz im Bau und in der Grundmischung der Gewebe ist nur die nothwendige Folge des einer Individualität zukommenden Wirkungskreises, so dass man nicht etwa sagen kann, weil Form und Mischung so und so sich verhalten, darum ist die Funktion des Theils so oder so, sondern umgekehrt — denn *a priori fit denominatio* —: weil die Naturbestimmung der organischen Individualität diese gewisse, specifische, und keine andere ist, darum muss ihr auch ein dafür eingerichtetes Wirkungsmaterial, das ihrem Zwecke angemessene Organ gegeben werden. So schafft sich die Idee mit jeder höheren Bestimmung des individuellen Lebens auch eine dem entsprechende Leiblichkeit, und hat sie sich in einem Centralpunkte besonders zusammen-

Es wird nun die bestimmte Individualität, dieser kleine Organismus, von der bestimmten und deshalb nicht gleichgültigen, sondern höchst beziehungsreichen Qualität des Heilstoffes mehr als alle anderen getroffen, und sucht darauf um so mehr zu reagiren, sie zu überwältigen und auszuschleiden. Wie dieses Verhältniss in den normalen Vorgängen sich darstellt, sehen wir im Seh-, Gehör- und Athmungsorgan, deren Individualitäten von den specifischen, wiewohl befreundeten Reizen des Lichts und der Luft angeregt werden, und dieselben sich nach ihrer Bestimmung aneignen ¹⁾. Wie es in krankhaften Lebensvorgängen hervortritt, erkennen wir an den parasitischen Individualitäten, deren Leben von bestimmten Arzneistoffen in seiner Integrität gefährdet und ganz gestört wird, wie die Krebszelle durch Arsenik, die Schankerzelle durch Quecksilber, die meisten Zellen der parasitischen Geschwülste durch Mercur und Iod, die Entozoön durch gewisse mit einem bitteren, übelriechenden, nauseaösen Principe versehene Substanzen.

Allein nicht nur bestimmte Organe und Systeme werden durch gewisse Arzneistoffe eigenthümlich angeregt, sondern auch innerhalb derselben werden bestimmte Theile vorzugsweise davon ergriffen. So treffen, wie bereits erwähnt, die strychnin- und brucinhaltenen Stoffe specifisch das Rückenmark, namentlich vorzugsweise in seinen vorderen bewegenden Wurzeln, und rufen bei nur einigermaßen intensiverer Einwirkung Erscheinungen hervor, wie sie im Starrkrampf sich darbieten.

In einer, von Blumhardt ²⁾ beschriebenen, absichtlichen Vergiftung mit 2 Skrupeln Strychnin erfolgten die heftigsten Krampferschütterungen des ganzen Körpers, worauf paroxysmenweis allgemeiner Starrkrampf eintrat, der Trismus den höchsten Grad erreichte, und der Tod nach dem vierten Anfalle, etwa 1½ Stunde nach der Intoxication, die erschütternde Leidensscene schloss. Das Rückenmark zeigte sich stellenweis an seinen oberen Partien im erweichtem, breiigem Zustande, wobei zugleich viel dickflüssiges, tiefdunkles, theerartiges Blut hervorquoll. In einem zweiten von Weyand ³⁾ beobachteten Vergiftungsfalle traten Zuckungen ein, welche die grösste Aehnlichkeit mit elektrischen Schlägen hatten und den Kranken im Bette mehrere Zoll hoch warfen; bald arteten die Convulsionen in fürchterliche tetanische Anfälle aus. Ja, diese letzteren dauern nach Hertwig's ⁴⁾ Beobachtungen selbst nach der Trennung des Kopfes noch fort — wie denn überhaupt, Stannius' ⁵⁾ Versuchen zufolge, die Anwesenheit des Gehirns zur Entfaltung der dem Strychnin eigenthümlichen Wirkungen nicht nothwendig ist. Dasselbe bestätigte W. Arnold ⁶⁾ in Bezug auf *Nux vomica*. Er fand nämlich, dass Entfernung des Gehirns die Wirkung der Krähenaugen auf das Nervensystem nicht hemmte, und dass nach völliger Trennung desselben vom verlängerten Mark die Wirkung des Giftes in den Theilen eintrat, welche unter dem Einflusse der *Medulla oblongata* und des Rückenmarks stehen; so dass demnach die

gefasst, so wird auch hier das leibliche Vermittelungsglied, ihr Organ, ein centrales werden (wie das Gehirn). Man darf also sagen: nicht die höhere Gliederung, die bestimmtere, reichhaltigere, entwickeltere Organisirung bedingt einen höheren Begriff, sondern umgekehrt die höhere Idee des Lebens bedingt auch eine höhere Lebensform; denn darin besteht ja eben die wunderbare Thatkraft der Seele, dass sie die Zukunft schon in der Gegenwart anticipirend, eine Organisation sich schafft, die für einen späteren Zweck derselben eingerichtet ist, wie Cuvier eben meisterhaft deducirt.

1) Oesterlen (*Handbuch der Heilmittellehre*, 2te Aufl., 1847, S. 34) äussert sich bei Gelegenheit der Erklärungsweise über die Einwirkung therapeutischer Agentien folgenderart: „Jedes der verschiedenen Gewebe des Körpers ist ein individuelles; jedem kommen seine eigenthümliche Struktur und Mischung, seine eigenthümlichen nutritiven Processe und Functionirungen zu. Sie werden daher durch dieselbe Einwirkung eines äusseren Agens jedes auf seine besondere Weise verändert werden, und diese ihre Veränderung, wenn anders die Gewebe einer wirklichen Functionirung fähig sind, werden sie durch ihre eigenthümliche, aber jetzt veränderte Functionsweise offenbaren, wie es ihnen gerade ihrer ganzen Natur, ihrem ganzen Sein nach möglich ist.“ Was aber hier von den verschiedenen Gebilden des Organismus gesagt ist, kann logisch, weil physiologisch, nur von den sie bedingenden Zellenindividualitäten gemeint sein, so dass also unsere Grundanschauung hier einer ihr durchaus befreundeten begegnet.

specifische Wirkungsbeziehung der Krähenaugen zu diesen Gebilden dadurch bestätigt ist, wie denn auch nicht Reizung des Gehirns, wohl aber des verlängerten Marks und Rückenmarks tetanische Anfälle hervorrief, die nach Durchschneidung der *Medulla oblongata* in der Quere entweder gar nicht oder nur äusserst schwach, gewissermassen nur in leisen Andeutungen, nach Ausschneidung des verlängerten Marks hingegen selbst in den stärksten Gaben durchaus nicht hervortraten.

Die Affection des Spinalsystems in seiner motorischen Function erfolgt übrigens bei der Anwendung des Strychnins auch von jeder äusseren Einverleibungsstelle aus, wie die Versuche von Pelletier und Caventou ⁷⁾, C. H. Richter ⁸⁾, Lember ⁹⁾ u. A. erweisen. Dass die vorzüglich brucinreiche falsche Angusturarinde ähnliche Zufälle hervorruft, ist durch Emmert ¹⁰⁾ und Marx ¹¹⁾ dargethan.

Die günstigen Erfolge nach dem Gebrauche strychninhaltiger Mittel gegen vom Rückenmark ausgehende Lähmungen der Gliedmaassen (Fouquier, Récamier, Andral, Trousseau, Bretonneau, Serres, Bardsley, Elliotson, Lüders, Ebers, Romberg, Hauff, Scheible, Clarus, Radius u. A.) ¹²⁾ sowie der von Rückenmarksnerven versorgten Organe, wie gegen Paralyse der Harnblase und des Mastdarms (Magendie, Andral, Baxter, Staub) ¹³⁾, geben ihrerseits eine Bestätigung dieser Ansicht.

Eben durch diese ganz specifische Beziehung zu der bewegenden Function des Rückenmarks bildet auch das Strychnin den entschiedensten Gegensatz zum Morphin, welches eine ganz entgegengesetzte, nämlich herabstimmende Wirkung auf die krankhaft gereizten Bewegungsnerven bis zur lähmungsartigen Abspannung entfaltet, daher auch gegen Lähmungen nur wenig oder gar nichts vermag, während es bei allen durch Reizung der Bewegungsnerven bedingten Krampffunctionen bekanntermaassen das erste Mittel ist. Dies ist auch der Grund, warum Opium im Starrkrampf — der, wie wir gesehen, eben bei höherem Wirkungsgrade strychnin- oder brucinhaltiger Stoffe hervorgerufen wird — wiederum den ersten Platz einnimmt; weshalb ferner Morphin das physiologische Antidot bei Strychninvergiftungen abgiebt, wie letzteres aus einem durch endermatische Anwendung des Strychnins (1½ Gran) bewirkten Vergiftungsfalle recht deutlich erhellt, und den behandelnden Arzt zu den Worten nöthigte: „Man muss Zeuge davon gewesen sein, um sich die ausserordentliche, kaum begreifliche schnelle Wirksamkeit dieses Antidots lebhaft vorstellen zu können ¹⁴⁾.“ Auch die erfahrungsgemässe Heilkraft der Arnicaablüthen gegen Lähmungen wird dadurch erklärlich, dass sie nach der neuesten Analyse von A. T. Thomson ¹⁵⁾ igasursaures Strychnin enthalten, und nach Demselben auch die Erscheinungen der Arnicavergiftung denen der *Nux vomica* sehr ähnlich sein sollen.

Nach den Versuchen von Flourens ¹⁶⁾ hat das Opium eine

2) *Württembergisches medicinisches Correspondenzblatt*, 1837, No. 1.

3) *Casper's Wochenschrift*, 1840, No. 24. Vergl. auch den von Lüdike (*Med. Vereinszeitung*, 1842, No. 11) mitgetheilten Fall, wo die Strychninvergiftung durch Anwendung von Gerbsäure glücklich gehoben ward.

4) *Praktische Arzneimittellehre für Thierärzte*, S. 570.

5) *Müller's Archiv*, 1837, Hft. 2.

6) *Hygea*, 1841, Bd. 14, Hft. 3.

7) *Annales de Chimie et de Physiologie*, T. 26, S. 44.

8) *Rust's Magazin*, Bd. 32, S. 448.

9) *Medicinisch-chirurgische Zeitung*, 1830, S. 221.

10) *Hufeland's Journal*, 1815, St. 3. *Meckel's Archiv*, 1818, Bd. 4.

11) *Journal de Pharmacie*, T. 2, S. 507.

12) *Sobernheim-Lessing's Arzneimittellehre*, Th. II., 7te Aufl., S. 36.

13) *Sobernheim-Lessing, a. a. O.*, S. 38.

14) C. H. Richter, in der *med. Vereinszeitung*, 1834, No. 36.

15) *Lancet*, 1836—1837, No. 26.

16) *Recherches expériment. sur les funct. du système nerveux*, Paris, 1824.

specifische Beziehung zu den grossen Gehirnlappen, indem er bei Thieren die Beobachtung machte, dass in diesen immer nach Opiumvergiftungen Bluterguss stattfand, während die anderen Hirntheile gar keine Abnormitäten zeigten. Er fügt hinzu, man könne bei kleinen Vögeln mit den Augen durch die Schädelswände hindurch die Bildung und fortschreitende Entwicklung jener organischen Veränderungen der grossen Gehirnlöbi verfolgen. Ja, aus einer interessanten Beobachtung von Stannius ¹⁾ geht hervor, dass Opium aller Einwirkung auf die des Gehirns beraubten Frösche zu ermangeln scheint. Diese eigenthümliche Wirkungsbeziehung des Opiums zum Gehirn zeigt sich auch bei den durch stärkere endermatische Anwendung entstandenen Morphinvergiftungen, wie dergleichen Fälle von Heimanns ²⁾ und von Dupont ³⁾ beobachtet wurden. In dem von Dupont mitgetheilten Falle stellten sich, in Folge der Application von 5 Centigrammen essigsäuren Morphins auf eine mittelst eines Vesicators von der Oberhaut entblösste Stelle der Haut, schon nach 20 Minuten Vergiftungserscheinungen ein.

Mit dieser specifischen Beziehung des Opiums und seiner Präparate zu den Theilen des grossen Gehirns hängt seine darm-anhaltende und seine brechenstillende Wirkung auf das Innigste zusammen, da nach bereits erwähnten Versuchen von Budge ⁴⁾ nicht mehr bezweifelt werden kann, dass die Vierhügel und die gestreiften Körper das Centralorgan für die Darmbewegung abgeben, während im rechten *Corpus striatum* das Centralorgan der Magenbewegung liegt ⁵⁾. Indem nun das im Blutstrome kreisende Opium mit diesen Gebilden in Berührung tritt, übt es auch seine narkotisirende Einwirkung darauf aus, stimmt ihre Energie herab, setzt sie in Unthätigkeit, wodurch die heftig angeregten Darm- und Magenbewegungen, wie in der Brechrühr, in chronischen Diarrhöen und Ruhren, in cardialischen Zuständen u. s. w., ermässigt und gänzlich behindert werden. Ein Gleiches geschieht ja auch, wenn ein bedeutender Wasserdruck das im Gehirn liegende Centralorgan der Darmbewegung stark beeinträchtigt und dadurch dessen Thätigkeit lähmt, wie dies im Ausschwitzungszeitraum der hitzigen Gehirnhöhlenwassersucht der Kinder sich darbietet, wo die hartnäckige Verstopfung des Darmkanals völlig pathognomonisch ist.

Wenn ferner durch krankhafte Reflexthätigkeit im sensitiven Gebiete des *Quintus*, wenn durch ähnliche Reflexbewegungen der sensitiven Nerven der Magen-Darmhaut in Folge von gastrischen Ansammlungen, Würmern, oder überhaupt durch erethische, gereizte Stimmung dieses Organes, mittelst des fortwährenden Re-

flexes auf die bewegenden Centralgebilde im Gehirn Schlaflosigkeit und anhaltende Aufgeregtheit des Sensoriums hervorgerufen werden, so ist es nun begreiflich, wie Opium durch narkotisirende Einwirkung auf jene Centralorgane der Magen- und Darmbewegung auch deren reflectirende Thätigkeit behindert, dadurch die unruhigen Bewegungen, die grosse Aufregung im peripherischen Systeme aufhebt und somit Schlummer herbeiführt. Es erhellt nun auch, wie in Folge dieser betäubenden Einwirkung der narkotischen Stoffe, und namentlich des Mohnsaftes und seiner Präparate, auf das grosse Gehirn und vorzüglich der letzteren auf die Bewegungscentren des Magens und Darmkanals, nur sehr starke Brech- und Abführmittel Wirkungen hervorrufen.

Bekannt ist ferner die specifische Wirkungsbeziehung der Belladonna zum pneumogastrischen Nerven ⁶⁾. Vorzüglich sind es aber die ihm vom *Accessorius* beigemischten, in der Vagusbahn verlaufenden motorischen Fasern, worauf diese — eine krankhafte Thätigkeit derselben herabstimmende — Wirksamkeit der Belladonna sich bezieht, und daher auch die ganz erfahrungsgemässe grosse Hülfe dieses Heilmittels bei allen im Vagusgebiete theils ihren Ursprung nehmenden, theils darin sich deuteropathisch reflectirenden Krampfkrankheiten. Auch die besonders von Wendt ⁷⁾ und Neumann ⁸⁾ hervorgehobene, und von ersterem Arzte, zufolge seiner zahlreichen Beobachtungen, als völlig charakteristisch bezeichnete Wirkungsbeziehung des Stramoniums, welches die Gehirnthätigkeit so heftig und bei stärkerer Einwirkung bis zur Tobsucht aufregt, zu den Geschlechtsorganen, eine Beziehung, die auch in Vergiftungsfällen sich bemerkbar machte ⁹⁾, erhält gegenwärtig durch die interessanten Versuche von J. Budge ihre physiologische Erläuterung, indem der Centralpunkt für die Geschlechtsnerven ein anatomisch noch näher darzulegender Theil des kleinen Gehirns ist ¹⁰⁾.

Eben so charakteristisch ist die Beziehung der Digitalis zu den Herznerven, wodurch die Herzthätigkeit so bedeutend beschränkt, verlangsamt wird. Maack ¹¹⁾ hat es, mit Bezugnahme auf die Magendie'schen Versuche ¹²⁾ mittelst Poiseuille's Hämodynamometer ¹³⁾, wahrscheinlich gemacht, dass diese Wirkung vorzüglich durch Betheiligung der vom *Sympathicus* herkommenden Nervenfasern, der Halsnervenzweige vermittelt werde.

Aconit soll nach A. Fleming ¹⁴⁾ Anästhesie der Hautnerven bewirken, überhaupt besondere Beziehung zur Haut haben, und die neueste Anwendungsweise des Aethers gegen Schmerz dürfte vielleicht weniger nur eine Trunkenheit erzeugen, als auf eine besondere Beziehung desselben zu den hinteren Rückenmarks-

1) Müller's Archiv, 1837, Hft. 2.

2) Casper's Wochenschrift, 1837, S. 402.

3) Gazette médicale de Paris, 1841, No. 16.

4) Müller's Archiv, 1839, Hft. 5.

5) J. Budge (a. a. O., S. 399) öffnete einem jungen, eben getödteten Hunde mit einer scharfen Zange sehr rasch den Schädel, was in wenigen Minuten geschehen war, während sein Assistent die Bauchhöhle aufschnitt und die Därme vorlegte. Die Hemisphären des Gehirns wurden weggeschnitten, das *Corpus callosum* in die Höhe gehoben, und die Sehhügel, die gestreiften Körper und Vierhügel mit einer spitzen Nadel rasch nach einander gereizt. Jedesmal rief die Reizung der letztgenannten Organe vermehrte Darmbewegung hervor; die der Sehhügel indessen blieb ohne Wirkung. Als der *motus peristalticus* gänzlich aufgehört hatte, konnte er immer wieder durch Reizung dieser Gebilde, zumal der Vierhügel, hervorgebracht werden. Aus den anderen Versuchen stellte sich das Resultat heraus: dass vom Rückenmarke die Kraft der Bewegung dem *Ganglion coeliacum* — von dem zunächst die Darmbewegung ausgeht — und den Darmnerven mitgetheilt werde. Auch Budge machte übrigens hinsichts der immanenten Bewegungsfähigkeit des Darmes die Beobachtung (a. a. O., S. 393), dass der ganze Darm auch nach seiner Trennung von der Verbindung mit den Nervenstämmen seine Bewegungskraft beibehalte; diese soll jedoch weder in den Muskelfasern, noch auch in den im Darne selbst verlaufenden Nerven ursprünglich liegen, sondern in einer gewissen (!!) Unabhängigkeit, vermöge welcher sie noch eine Zeit lang fortbesteht, wenn die Urkraft, von der sie entsprungen, schon erloschen ist. Hiermit vergleiche man unsere Ansicht, die wir in der Einleitung über die Selbstbewegung der Theile zu begründen gesucht haben.

6) Nach Brodie sollen Belladonna und Schierling hauptsächlich die *Medulla*

oblongata afficiren; denn bei künstlich unterhaltenem Athmen könne Genesung eintreten, so dass also wohl Tod durch Respirationssuspension entstehe.

7) Praktische Materia medica, 2te Aufl., Berlin, 133.

8) Bemerkungen über die gebräuchlichen Arzneimittel, 1840, S. 1838.

9) Casper's Wochenschrift, 1839, No. 51.

10) Einem zwölfjährigen Kater, der durch einen Stich in's Herz getödtet worden war, wurden nach Wegbrechung des ganzen Schädels, Eröffnung der Bauchhöhle, beide Hoden nebst den Samensträngen und Ausführungsgängen hervorgelegt — was Alles innerhalb einiger Minuten vollendet war. Reizte Budge nun mit der Messerspitze das kleine Gehirn, so richtete sich nach 3 Sekunden ein Hode auf und entfernte sich von dem Samenstrange, auf dem er aufgelegt hatte, so dass er nun mit demselben einen rechten Winkel bildete; zugleich wurde er praller und gespannter; je mehr B. stach, desto mehr bewegte sich der Hode, und zwar der rechte bei Reizung des linken Lobus und der linken Commissur des kleinen Gehirns, der linke hingegen bei Reizung des rechten Lobus und der rechten Commissur, so dass B. die Erektion beider Hoden ganz willkürlich hervorrufen konnte.

11) Schmidt's Jahrbücher, 1841, Bd. 29, S. 22.

12) Vorlesungen über die physikalischen Erscheinungen des Lebens, deutsch von Behrends, Leipzig, 1840.

13) Wodurch sich herausstellte, dass die Propulsivkraft der Herzkammern auf das Blut bei der Digitaliswirkung unverändert bleibt, weshalb auch die Energie der Bewegungsnerven der Ventrikel (der Wurzeln des *Accessorius*) nicht herabgesetzt sein könne.

14) Inquiry into the phys. and medical properties of the Aconit Napell. etc., Edinburgh, 1845.

nerven, wie sie umgekehrt brucinhaltige Stoffe zu den vorderen haben, hindeuten.

Die specifische Wirkung des Quecksilberchlorürs auf die Gallenabsonderung fand J. F. Simon durch seine Versuche ¹⁾ bestätigt. Die Untersuchungen wurden an der fünften Stuhlausscheidung angestellt, welche nach dem Gebrauche einer grossen Calomelgabe bei einem Kranken in der Berliner Charité erfolgt war.

Schon Jäger und Brodie ²⁾ haben die specifische Wirkungsbeziehung der arsenigen Säure auf die Verminderung des contractilen Tons und der Energie des Herzens hervorgehoben,

1) Schmidt's *Jahrbücher*, 1841, Bd. 32, S. 8.

2) Sobernheim und Simon, *Toxikologie*, S. 186.

3) *Gazette médicale de Paris*, 1839, No. 20.

4) *Edinb. Journ.*, 1839, No. 139. Schmidt's *Jahrb.*, 1840, Bd. 27, S. 15.

5) Die von Blake durch Veneninfusion gemachten Versuche mit verschiedenen Arzneistoffen in Bezug auf das Specifische ihrer Wirkungsweisen, bieten in pharmakologischer Hinsicht so viel Interessantes dar, dass wir sie hier summarisch erwähnen wollen:

I. Substanzen, welche auf die Contractilität des Herzens wirken. — Salpeter: Die Einspritzung geschah durch eine Röhre in die Jugularvene eines Hundes; eine andere Röhre wurde in die Femoralarterie eingebracht, durch welche der Hämodynamometer mit dem arteriellen System verbunden wurde, um den Druck angeben zu können. Vor der Injection stand die Quecksilbersäule auf 6". Es wurden 15 Gran Nitrum, in 6 Drachmen Wasser aufgelöst, in die Vene eingespritzt; 10 Sekunden nach der Einspritzung sank das Instrument, der Druck in den Arterien verminderte sich rasch, indem die Herzthätigkeit plötzlich still stand; 30 Sekunden nach der Einspritzung stand die Quecksilbersäule 1½". Nach 45 Sekunden trat der Tod ein. Gleich darauf wurde die Brusthöhle eröffnet, so dass das Herz 1½ Minuten nach der Injection blosslag. Der rechte Vorhof pulsirte noch, kein anderer Theil des Herzens konnte, selbst nicht durch Galvanismus, zur Zusammenziehung gebracht werden. — Arsenigsaures Kali: Nach Einspritzung einer Auflösung von 15 Gran entstand in 10 Sekunden Dyspnoe und nach 20 Sekunden hörte die Herzthätigkeit auf. Der rechte Vorhof zog sich bei Reizung noch zusammen, der linke Ventrikel zog sich nicht, selbst nicht auf angebrachten Galvanismus, zusammen. — Kohlensaures Kali: Eine Auflösung von 15 Gran hielt nach 15 Sekunden die Herzthätigkeit inne. — Ammonium: 1 Drachme in 6 Drachmen Wasser aufgelöst, in die Venen eingespritzt, brachte die Herzthätigkeit nach 25 Sekunden zum Stillstand. — Eine schwache Auflösung von Galläpfeln machte die Herzschläge langsamer, der Druck in den Arterien verminderte sich. Ein concentrirter Aufguss brachte nach 15 Sekunden das Herz zum Stillstehen. — Die erste Thatsache, welche bei den bisherigen Experimenten auffällt, ist das plötzliche Stillstehen der Herzthätigkeit und das beinahe gänzliche Verschwinden der Irritabilität dieses Organs nach dem Tode. Bei allen Experimenten fehlten Symptome, die auf eine Affection des Nervensystems hindeuten. Es fragt sich nun: wirken diese Substanzen auf die innere Herzfläche, oder dadurch, dass sie über die Wände des Herzens circuliren? Blake entscheidet sich für die letztere Ansicht, für die der Mangel unmittelbarer Einwirkung auf das Herz, zur Zeit, wenn die Substanz injicirt wird, spricht, obschon sie dann im concentrirtesten Zustande auf die innere Fläche der rechten Herzhälfte wirkt; ferner die grosse Dyspnoe, bevor das Herz afficirt wird, was beweist, dass die Substanz durch die Lungen geht; endlich der Umstand, dass die rechte Herzhälfte ihre Irritabilität nach dem Tode behält. Die wichtigste Frage bei diesen Experimenten ist jedoch die: von welcher gemeinschaftlichen Eigenschaft der Substanzen ihre Aehnlichkeit in der Wirkung abhängt? Sie wird offenbar dadurch bedingt, dass sie eine Veränderung in der chemischen Zusammensetzung des Blutes bewirken. Unter den Substanzen, die hier betrachtet worden, sind zwar einige, die täglich in grossen Gaben in den Magen aufgenommen und absorbt werden, ohne dass sie schädliche Folgen haben; allein die therapeutische Wirkung dieser Stoffe (*Kali carbonicum* und *Kali nitricum*) ist, dass sie die Secretion der Nieren vermehren, wodurch sie schnell wieder aus dem Körper geschafft werden und somit auch ihre Ansammlung im Blute verhindert wird.

II. Substanzen, welche auf das Nervensystem wirken. — Strychnin: 1 Gran Strychnin, in einer kleinen Menge Essigsäure aufgelöst, wurde in die Venen eines Hundes eingespritzt, worauf nach 30 Sekunden allgemeine Convulsionen und unregelmässige Herzthätigkeit eintraten. Nach 1½ Minuten hörten die äusseren Zeichen des Lebens auf, das Herz schlug fort. 5 Minuten nach dem Tode hatte die Quecksilbersäule noch 1½"; eine fernere Verminderung fand nicht Statt, weil das Blut in den Röhren coagulirt war. Strychnin in kleinen Quantitäten scheint auf das Herz keinen Einfluss auszuüben. — Blausäure, in die Venen eingespritzt, wirkt zwar eben so plötzlich auf das Nervensystem, wie Strychnin, aber sie wirkt zugleich auch entschieden auf das Herz, und zwar nicht durch Zerstörung der Contractionskraft desselben, sondern dadurch, dass sie die Zusammenziehungen des Herzens unregelmässig macht und beträchtliche Variationen in dem Arterienrucke verursacht. 5 Tropfen dieser Säure in 6 Drachmen Wasser wurden in die Jugularvene eines Hundes eingespritzt, nachdem der Hämodynamometer mit der Femoralarterie in Verbindung gesetzt war. In 15 Sekunden wurde die Herzthätigkeit un-

indem das mit dieser Säure geschwängerte Blut eine solche, den Faserton herabsetzende, lähmende Wirkung auf die Herznerven entfalte. Später hat dies James ³⁾ durch seine Versuche völlig klar gemacht, womit auch die von Blake ⁴⁾ angestellten Versuche mit arsenigsaurem Kali übereinstimmen ⁵⁾.

§. 83. Oertliche Wirkung der Arzneien. Gesetz der isolirten Leitung.

Wenn zur Vermittelung von Allgemeinwirkungen der Uebertritt des Arzneistoffes in die Blutbahn unbedingt nöthig ist, so

regelmässig. Die Quecksilbersäule, welche vorher 6½" war, schwankte nun zwischen 6 bis 12". Nach 45 Sekunden hörte die respiratorische Bewegung auf und einige Sekunden später schien das Thier todt; die Herzthätigkeit dauerte jedoch fort. Unmittelbar nach dem Tode zeigte die Quecksilbersäule einen Druck von 8", also 1" höher als vor der Injection des Giftes. Bald danach wurde die Herzthätigkeit regelmässiger, indem sich der Arterienruck allmähig verminderte. 4 Minuten nach dem Tode war die Quecksilbersäule 1½", die Pulsationen noch 160 in 1 Minute. Nach 7 Minuten zog sich die rechte Herzseite gelegentlich noch zusammen, der linke Ventrikel aber nicht. Beide Herzseiten waren von dunklem, fest coagulirtem Blute ausgefüllt. Die Injection von ½ Drachme der Säure hatte rücksichtlich des Herzens analoge Resultate; nach 10 Sekunden war es schon ergriffen und das Thier starb schneller. — Die Wirkung des Coniins ist der der Blausäure analog. 1 Tropfen äusserte seine Wirkung in 30 Sekunden; die Respiration blieb aus und allgemeine Convulsionen traten ein; in 1 Minute war das Thier anscheinend todt. Das Herz pulsirte fort und wurde zuletzt durch Asphyxie gehemmt. Bei Eröffnung des Brustkastens und des Herzbeutels reichte der Reiz der Luft hin, um allgemeine Herzcontractionen hervorzurufen. — Diese Klasse von Substanzen steht mit der vorigen in auffallendem Contraste. In der ersten wird die Herzthätigkeit zuerst und die Funktion des Nervensystems in Folge des stillstehenden Blutumschlages gestört; in der zweiten Klasse wird das Nervensystem zuerst ergriffen und das Herz bleibt verhältnissmässig unafficirt.

III. Substanzen, die hauptsächlich die Capillarcirculation modificiren. — Tabak: Vor der Injection war der Druck in den Arterien 6½". Eine Infusion von 10 Gran Tabak wurde in die Jugularvene eingespritzt; in 10 Sekunden war die Respiration beschwerlich. Nach 20 Sekunden stand das Herz still und die Quecksilbersäule fiel auf 2". Nach einigen Sekunden fing das Herz wieder an zu pulsiren, die Quecksilbersäule schwankte zwischen 6 und 12". Nach 3–4 Minuten war der Druck wieder gering. Bei der Injection einer Infusion von 2 Skrupeln Tabak stand das Herz in 28 Sekunden still und blieb so 30 Sekunden; die Quecksilbersäule verminderte sich bis auf 1"; als aber das Herz wieder zu pulsiren anfing, so stieg die Säule nach 4 bis 5 Pulsationen bis auf 10 bis 12". Das Quecksilber oscillirte einige Zeit zwischen 7 bis 12", wurde allmähig regelmässiger und sank endlich bis auf 6½". Das Thier schien durch den Tabak nicht sehr afficirt; die Respirationen waren tief; es fanden aber weder Convulsionen noch Verlust des Bewusstseins Statt. Nach Injection einer Infusion von 3 Drachmen Tabak trat einige Sekunden lang ein Stillstand in der Herzbewegung ein, nachher schlug es wieder und der Druck im arteriellen Systeme war sehr vermehrt. Nach 2 Minuten starb das Thier unter Convulsionen, das Herz schlug noch einige Zeit nach dem Tode fort und stand endlich durch Asphyxie still. — Euphorbium wirkt wie Tabak. Eine Injection der Auflösung brachte das Herz in 20 Sekunden zum Stillstehen. Der Druck in dem arteriellen Systeme betrug vor der Injection 4", nachher 1½". Nachdem die Herzthätigkeit 30 Sekunden aufgehört hatte, fing sie wieder an, und nach 10 bis 12 Schlägen stieg die Quecksilbersäule auf 15", die Oscillationen betrugen oft innerhalb einer Pulsation 4 bis 5". Nach 2 Minuten trat der Tod ein, die Herzthätigkeit dauerte aber fort. 10 Minuten nach dem anscheinenden Tode, als die Quecksilbersäule auf 2½" gefallen war, erreichte sie auf einmal mit einigen Pulsationen wieder eine Höhe von 8"; einige Sekunden hindurch traten leichte Convulsionen ein. Als die Quecksilbersäule wieder auf 1½" nach 28 Minuten gefallen war, erhob sie sich nochmals auf 4". — Digitalis kommt mit dem Tabak und dem Euphorbium überein, indem sie die Capillarcirculation modificirt; sie macht aber auch die Pulsschläge des Herzens langsamer. Nach Einspritzung einer Infusion von 1 Drachme der Blätter wurde die Respiration in 5 Sekunden ergriffen. Nach 10 Sekunden wurden die Herzschläge langsamer, so dass die Quecksilbersäule von 5 auf 2" fiel. Nach einigen Sekunden stieg sie auf 8" und die Herzpulsationen wurden wieder beschleunigt. Bei Einspritzung einer Infusion von 3 Drachmen der Blätter wurde die Herzthätigkeit nach 5 Sekunden zum Stillstand gebracht und der Druck im arteriellen Systeme schnell vermindert, 2½". Das Herz wurde von Blut ausgefüllt und bewegungslos angetroffen. Allgemeine Contractionen desselben entstanden, als es der Luft ausgesetzt wurde. Die linken Höhlen enthielten scharlachrothes Blut. — Um zu bestimmen, ob das Gift nicht etwa eher das Nervensystem ergreife, als das Herz, brachte B. eine Röhre in die Carotis eines Hundes, deren Oeffnung nach dem Gehirn zu gerichtet war. Nach 10 Sekunden vermehrte sich der Druck im arteriellen Systeme von 5 auf 12 bis 14". Erst nach 45 Sekunden schien das Herz ergriffen; die Pulsationen waren alsdann sehr langsam; 10 bis 12 Sekunden vergingen zwischen je 2 Pulsationen und der Druck fiel auf 3". 4 Minuten nach der Einspritzung schlug das Herz nicht mehr, doch behielt dasselbe seine Irritabilität nach dem Tode, indem es auf Einwirkung von Reizen sich contrahirte.

verhält sich dies mit der rein örtlich fixirten Wirkung nicht so, wo nämlich schon die unmittelbare Berührung des Mittels mit dem Organgewebe der Einverleibungsstelle genügt.

Tauchte J. Müller ¹⁾ Froschschenkelnerven in eine Lösung des essigsäuren Morphins und in eine gesättigte Opiumsolution, so verlor der Nerv an der dem Gifteinflusse längere Zeit ausgesetzten Stelle seine Reizempfänglichkeit und Leitungsfähigkeit für das galvanische Fluidum, während die übrigen, diesem Einflusse nicht unterworfenen Partien beide Fähigkeiten unverseht behielten. Gleiche Resultate erhielten Stannius, Coulon und Monro.

Stannius ²⁾ tauchte die Nerven des einen Froschschenkels in Opiumlösung, die des anderen in eine gesättigte Strychninlösung. Das Kneipen der centralen Nervenenden, die in Opium gelegen hatten, verursachte nach $\frac{1}{4}$ Stunde keine Bewegung mehr im Schenkel; der zweite war erst nach einer Stunde für mechanische und späterhin auch für galvanische Reize unempfindlich; die in Opiumsolution gebrachten Nervenenden hatten, so weit sie damit in Berührung waren, nach $\frac{1}{4}$ Stunden, die in Strychninlösung getauchten jedoch erst nach $2\frac{1}{2}$ Stunden ihren Einfluss eingebüsst.

Coulon ³⁾ beobachtete, dass der in Cyanwasserstoffsäure getauchte Hinterschenkel eines Frosches in 35 Minuten gelähmt wurde, während die Reizempfänglichkeit des anderen unverseht blieb. Spritzte Monro ⁴⁾ Opium zwischen Haut und Muskeln eines Froschschenkels, so trat bald Lähmung ein, während das Thier mit den anderen Gliedmaassen noch starke Sprünge machen konnte. Brachte Wilson Philip ⁵⁾ einen Opiumaufguss auf die innere Darmhaut, so ward die wurmförmige Bewegung sofort gelähmt. Dieser abspannenden, die Energie der Darmfaser herabsetzenden Eigenschaft des Mohnsaftes, welche bei intensiverem Wirkungsgrade bis zur Lähmung des Darmes sich steigern kann, ist die stopfende Kraft desselben zuzuschreiben — eine Wirkung, die demnach auf doppelte Weise, nämlich in centraler, durch Narkose des Gehirns, und in peripherischer, durch Narkose des Darmes selbst erfolgt. Robiquet ⁶⁾ sah eine 24 Stunden anhaltende Narkose der Fingerspitzen durch den Dunst der Cyanwasserstoffsäure entstehen, welche mit den Fingern in einer an beiden Seiten offenen Glasröhre abgesperrt wurde.

In der That beruht auch die örtliche krampf- und schmerzlindernde Wirkung narkotischer, zumal opiumhaltiger Stoffe auf dieser örtlichen Narkotisirung des unmittelbar davon getroffenen Nerven. Ein Gleiches gilt von der pupillenerweiternden Wirkung der Belladonna bei örtlicher Application auf das Sehorgan. Auch die heilkräftigen Erfolge bei der, zuerst von Lambert und Lesueur (1823) eingeführten, endermischen Gebrauchsweise mehrerer Arzneistoffe unmittelbar auf die krankhaft ergriffenen Stellen zeugen von dieser örtlich beschränkten Wirkung.

So heilte A. L. Richter ⁷⁾ eine Lähmung des Arms in Folge eines heftigen Falles auf den Ellenbogen sehr schnell mittelst der endermischen Anwendung des salpetersäuren Strychnins; Tompson ⁸⁾ einen lästig pulsirenden Schmerz in den Fingern der rechten Hand, der sich bald darauf (durch Irradiation) über den ganzen Arm verbreitete, mit Geschwulst, grosser Empfind-

lichkeit und dem Unvermögen, den Arm nach Willkür zu bewegen, verbunden war, und wogegen bereits das entzündungswidrige Verfahren vergeblich angewandt worden, durch dieselbe Gebrauchsweise des chlorwasserstoffsäuren Morphins auf der einen Seite der Hand. In einem anderen Falle, wo heftige Schmerzen auf der Brust mit Husten und Schwerathmigkeit in Folge von Erkältung entstanden, und Blutentziehungen so wie Blasenpflaster nichts ausrichteten, hatte die endermatische Anwendung des essigsäuren Morphiums auf die schmerzhafteste Stelle einen sehr günstigen Erfolg. Eck ⁹⁾ sah von der endermatischen Anwendung des essigsäuren Morphins in einem äusserst hartnäckigen Falle von Erbrechen und Diarrhöe, und Meyer, Blum und Köhler ¹⁰⁾ beobachteten davon bei Keuchhusten die ausgezeichnetsten Dienste.

Turnbull ¹¹⁾, Forcke ¹²⁾, Ebers ¹³⁾, Reiche ¹⁴⁾ und Lessing leistete die örtliche Anwendung des Veratrins in Salbenform gegen die hartnäckigsten Formen von Hyperästhesie im Gebiete des *Quintus* und *Ischidiacus* theils gründliche, theils zeitweilige Hülfe. Ebers gelang es, durch Einreibung der Veratrinsalbe ¹⁵⁾ unmittelbar auf die schmerzenden Gesichtsstellen, in 4 Fällen von heftiger Prosopalgie vollständige Heilung herbeizuführen. Im ersten Falle betraf der auf die rechte Wange beschränkte Schmerz die ganze Verbreitung des Antlitznerven (*N. communicans faciei*), die damit anastomosirenden Zweige des zweiten Astes des *Trigeminus*, welche auf der äusseren Wangenfläche hervortreten (*N. subcutanei malae*), und diejenigen Aeste der letztgenannten Nerven, welche den Infraorbitalnerven bilden. Die Wirkung dieser örtlichen Einreibungen war, wie Ebers bemerkt, in der That erstaunenswerth. Schon die ersten Frictionen milderten die ausserordentliche Empfindlichkeit; nach 3 Tagen kam der Schmerz minder heftig, nach 8 Tagen nur selten, und ehe 14 Tage um waren, schwand er gänzlich. In einem zweiten Falle, wo der Schmerz vorzüglich die Gesichtsnerven betheiligte, aber auch, über die Stirn hinaustretend, den ersten Ast des *Quintus* in seiner ganzen Ausbreitung, und, wie es schien, besonders die *pars frontalis* begleitete, erfolgte gleichfalls dadurch sehr rasch dauernde Besserung. Auch Romberg ¹⁶⁾ sah bei einer, allen Heilversuchen trotzenen Neuralgie des Supra- und Infraorbitalnerven der rechten Seite einen palliativen Erfolg von diesen Veratrineinreibungen.

Die physiologische Erklärung dieser Wirkung wird durch das Gesetz der isolirten Leitung gegeben. Da nämlich alle Primitivnervenfaser, sowohl die sensiblen, wie die motorischen, von ihrem centralen Ursprunge bis zu ihrem peripherischen Endpunkte ganz getrennt verlaufen ¹⁷⁾, sich niemals in einander vermischen, so dass ein Nerv die Bahn vieler solcher Primitivfasern darstellt, welche Millionen von Primitivfäden ihre Vereinigung im Gehirn und Rückenmarke haben; da ferner die peripherischen Nervenbahnen nicht als blosse Durchgangspassagen für homo- und heterogene Reize zu betrachten sind (s. S. 23.), vielmehr die fremdartigen Eindrücke auch selber inne werden und darauf zurückwirken: so erhellt, dass sich gewisse Reize auf eine selbst sehr umschriebene Stelle beschränken können und eine eben so örtlich fixirte Behandlung zulassen.

1) Physiologie, Bd. 1, S. 3.

2) Müller's Archiv, 1837, Hft. 2.

3) Recherches sur l'acide hydrocyanique, Paris, 1819, S. 179.

4) Edinb. Phys. and Lit. Essays, T. 3, S. 311.

5) Christison, a. a. O., S. 727.

6) Christison, a. a. O., S. 3.

7) Die endermische Methode, Berlin, 1835.

8) Schmidt's Jahrbücher, 1840, Bd. 26, S. 21.

9) Med. Vereinszeitung, 1834.

10) Sobernheim-Lessing's Arzneimittellehre, Th. II., 7te Aufl., 1854, S. 22.

11) On the medical properties of the natural order Ranunculaceae etc., London, 1835.

12) Physiologisch-therapeutische Untersuchungen über das Veratrin, Hannover, 1837.

13) Casper's Wochenschrift, 1835.

14) Med. Vereinszeitung, 1839, S. 23.

15) Meist 5 bis 10 Gran Veratrin auf $\frac{1}{2}$ bis 1 Unze Fett.

16) Lehrbuch der Nervenkrankheiten, Berlin, 1840, Th. 1, S. 55.

17) Eine naturgemässe Definition der peripherischen und centralen Nerven ist die von Romberg (a. a. O., S. 6) angegebene. Peripherisch ist der Nerv von der Stelle, wo die Fasern vom Centralorgan abgehen, bis an die äusserste Grenze ihres Laufes; demnach ist das, was man Nervenwurzel nennt und als Centralende betrachtet — welches richtiger den Namen Insertionsende verdient — nur ein Theil der peripherischen Bahn. Central hingegen ist der Nerv in seiner dem Auge und Messer fast entzogenen Verbreitung innerhalb des Gehirns und Rückenmarks.

Die meisten Arzneistoffe, welche die Zellen des Darmkanals zur gesteigerten eliminirenden Thätigkeit anregen — geschehe dies durch Hervorrufung einer reichlicheren Absonderung in den Zellen der Darmdrüsenhaut und durch unmittelbare Entziehung des immanenten Wassergehaltes, wie letzteres bei den salinischen Purganzen, zumal bei den trockenen Abführsalzen, nach Liebig's Vermuthung ³⁾ wohl der Fall sein kann, oder durch Vermehrung und Beschleunigung der peristaltischen Thätigkeit der Darmfasern, wie bei den meisten nicht salinischen Abführmitteln — veranlassen diese Wirkung hauptsächlich durch unmittelbare Berührung mit der Darmfläche. Selbst nach dem Tode tritt diese Wirkung hervor. Brachte Budge ⁴⁾ einige Tropfen von einer Mischung aus einem Skrupel Crotonöl und einer Drachme Leinöl sowohl auf die Oberfläche als auf die (Pseudo-) Schleimhaut des Darms, so beobachtete er sehr bedeutende Bewegungen darauf.

§. 84. Einfluss der Synergien (Irradiations- und Reflexionssympathien) zur Vermittelung der nicht durch Blutreflex bedingten Arzneiwirkungen.

Eine grosse Rolle spielen bei den nicht durch Blutvermittlung bedingten Wirkungen die Irradiations- und Reflexionssympathien, die jedoch von der nur durch Blutreflex vermittelten Allgemeinwirkung streng zu sondern sind, früherhin aber damit zusammengeworfen und auf fingirte Polaritäten und Factoren bezogen wurden.

Es sind dies die Synergien, welche zwischen den Fasern des gleichartigen Systems (Mitempfindung, Mitbewegung), so wie zwischen ungleichartigen Fasern (Bewegung auf Empfindung) Statt finden. Wir sehen, wie der Schmerz in der Leberentzündung auf Arm und Schulterblatt derselben (rechten) Seite durch Irradiationssympathie sich verbreitet; wie nach Verletzungen des Fingers der Schmerz, je nach der Heftigkeit des Reizes, auf die ganze Extremität, das örtlich beschränkte Zahnweh auf die ganze Gesichtshälfte der betheiligten Seite, wie ferner im Wundstarrkrampf der Schmerz auf die ganze Extremität irradiirt; wie durch Hyperästhesie des *Vagus* in Folge von gastrischen Ansammlungen Schwindel und Schmerzen im Supraorbitalaste des *Quintus* auf einer oder der anderen Seite entstehen. Wir sehen aber auch, wie in Folge beschränkter Entzündung durch Druck oder Zerrung peripherischer Nerven, zumal nach traumatischen Verletzungen tendinöser, aponeurotischer Gebilde, die heftigsten Krampfzusammenziehungen hervorgerufen werden, und zwar durch Reflexbewegung der sensiblen Fasern im Centralsysteme (Rückenmark) auf die benachbarten motorischen — eine Sympathie, welche durch die Contiguität der Primitivnervenfaser im Centralorgane bedingt wird.

Am häufigsten treten diese Reflexphänomene in der Bahn des *Sympathicus* hervor. So erfolgen in der Hyperästhesie des mesenterischen Nerven (Bleikolik, *Neuralgia mesenterica* nach Romberg) durch Refleximpuls auf das Centralnervensystem (Rückenmark) heftige Darmkrämpfe und Motilitätsparalysen der Obergliedmaassen. In gleicher Weise veranlassen mit einem ausnehmend scharfen, ätzenden Principe versehene Substanzen, namentlich die mit einem scharfharzigen Grundstoffe begabten drastischen Abführmittel, ferner alle sogenannten corrosiven Gifte, wenn sie die Empfindungsnerven der Darmhaut heftiger und länger betheiligen, durch Reflex derselben auf das Centralorgan die heftigsten Krämpfe der Gliedmaassen, wie sie nach drastischen Ausleerungen, zumal in der Brechruhr, selbst in der eingebürgerten milderer Form derselben, so wie nach bedeutender Reizung, Entzündung der Darmhaut durch ätzende Stoffe, beobachtet werden. Hier kann von einer vermeintlichen Wirkung des betreffenden Arzneikörpers selber auf das Cerebro-Spinalsystem

nicht die Rede sein, da das Irradiations- und Reflexphänomen nicht zur Physiologie der Arzneiwirkungen gehört, und somit die ganze Hypothese von einer stufen- oder gradweisen, zuerst den *Sympathicus*, dann das Rückenmark und zuletzt — weil eben nichts mehr übrig bleibt — auch das Gehirn treffenden, Wirkung des Heilmittels selber beseitigt ist, so wie nicht minder die Hypothese von den durch polare Gegensätze des Nervensystems vermittelten Wirkungserscheinungen vernichtet wird.

§. 85. Aufnahmestellen des Organismus für Arzneimittel.

Die Wirkung des Arzneistoffes ist nun im Besonderen zunächst abhängig von dem Orte, an dem derselbe zuerst mit dem Organismus in Wechselwirkung tritt; und je nach den verschiedenen Zwecken, die wir zu erreichen wünschen, und ob wir mehr eine bloss örtliche oder allgemeine Wirkung beabsichtigen, wählen wir verschiedene Organe, welche uns ihrer physiologischen Verhältnisse wegen dazu geeignet scheinen. Es sind diese Theile: a) die äussere Haut, und zwar mit oder ohne Epidermis; b) die verschiedenen Schleimhäute der Sinnes-, Verdauungs-, Respirations- und Geschlechtsorgane; c) einige seröse Häute; d) Wunden und Geschwüre; e) die geöffnete Vene.

a. Auf die äussere Haut können wir die Stoffe nach verschiedenen Methoden anwenden, so dass man:

a) die enepidermische Methode unterscheidet, bei der gewöhnlich zur Erzielung einer lokalen, oft aber auch einer allgemeinen Wirkung, der Arzneikörper nur ohne Weiteres die Hautoberfläche berührt, wofür passende Formen Pflaster, Salben, Umschläge, Bäder, Pulver, Dämpfe u. s. w. sind;

b) die iatroleptische Methode (Anatripsologie), bei der die Substanzen durch Reiben mit der Haut in nähere Beziehung gebracht werden; und

c) die endermatische Methode, wo die Oberhaut entweder durch Blasenpflaster oder eine Ammoniaksalbe zuvor entfernt worden ist, und nun von dieser künstlichen Wundfläche aus eine leichtere Resorption der darauf gebrachten Stoffe Statt findet.

Im Allgemeinen eignet sich die unverletzte Haut mehr, um Krankheitsprocessen in ihr oder in nahe unter ihr gelegenen Organen zu begegnen, obgleich es rücksichtlich dieses letzteren Punktes physiologisch eigentlich nicht gut erklärlich ist, warum ein Arzneimittel, das erst auf dem Wege durch das Blut zur Wirkung gelangen kann, gerade wegen der grösseren oder geringeren Nähe des leidenden Theils zur Applicationsstelle, mehr oder weniger seine Kraft entfalten sollte. Zweckmässiger wäre es jedenfalls, wenn bei Benutzung der Haut als Aufnahmeorgan sich die Wahl des Ortes nach der grösseren Zartheit der verschiedenen Stellen, dem grösseren Nervenreichthum derselben, oder ihrem vielleicht durch Erfahrung bekannten innigeren Zusammenhange mit anderen Organen richtete, wiewohl andererseits Thatsachen, z. B. dass Terpenthinöl, auf die Bauchdecken eingerieben, in gerader Richtung dieselben durchdringend, auf die darunterliegenden Organe seine Einwirkung äussere, vorläufig unerklärt dastehen und zu einem auch nicht ganz auf wissenschaftliche Gründe gestützten Verfahren immer noch Berechtigung geben. Durch die Methode des Einreibens wird theils der Arzneistoff mechanisch in tiefere, resorptionsfähigere Schichten der Haut gebracht, theils aber auch diese selbst in einen zur Aufnahme mehr geeigneten Zustand durch Blutandrang, Vergrösserung der Capillaren u. s. w. versetzt. Die Gabe des Mittels muss jedenfalls grösser sein, als wenn dasselbe dem Magen einverleibt würde; das Verhältniss jedoch lässt sich, ohne willkürlich zu sein, nicht im Allgemeinen bestimmen. Die endermatische Methode hat, um durch Resorption Allgemeinwirkungen zu erzielen, Vieles für sich, weil die Stoffe keiner vorherigen

1) *Annalen der Pharmacie*, 1839, Bd. 30, S. 5.

2) *Müller's Archiv*, 1839, Hft. 5, S. 291.

Verdauung und dadurch möglichen Zersetzung unterliegen dürfen, oft auch die Magen- oder Mastdarmschleimhaut wegen Entzündung ungeeignet zur Aufnahme ist, oder der Kranke aus Gründen verschiedener Art keine Arznei einnehmen kann oder mag. Sie eignet sich jedoch wegen der oft grossen Schmerzhaftigkeit nur für wenig scharfe und in kleinen Gaben schon wirksame Stoffe, weshalb auch namentlich die Narcotica es sind, deren man in der Praxis sich am häufigsten noch in dieser Art bedient. Die entblösste Fläche muss übrigens oft und sorgfältig sowohl von zu starken Exsudaten, namentlich wenn diese sich rasch zu Eiter und Membranen umbilden, gereinigt, wie auch vor dem zu schnellen Eintrocknen bewahrt werden. Die Gabe des Mittels müsste eigentlich physiologisch wegen der rascheren Aufnahme desselben in die Säftemasse geringer, als bei der Anwendung durch den Mund sein, wird aber meistens aus Rücksicht auf möglichen Verlust beim Auftragen und Fortspülen durch die abgesonderte Flüssigkeit etwas höher angenommen, obschon gerade bei dieser Methode grosse Vorsicht nöthig ist, da heftig wirkende Substanzen, wie Morphinum, Strychnin, oft sehr schnell bedenkliche Erscheinungen hervorrufen.

Als Unterart dieser Anwendungsweise ist von Lasargue ¹⁾ die Inoculation vorgeschlagen, und das Morphinum wirklich so, obschon im Ganzen mit wenig sicherem Erfolge, angewendet worden.

Die Schleimhäute sind schon um Vieles geeigneter zur Aufnahme, da ihre Bestimmung gleich sehr eben so die Aneignung fremder Stoffe, als deren Ausscheidung sein dürfte, und sie auch mehr als andere Körpertheile die unmittelbare Berührung vertragen. Doch sind nicht alle von aussen zugänglichen Schleimhäute in gleichem Grade günstig zur Resorption, und werden in dieser Absicht deshalb auch nur einige wenige medicinisch benutzt, während die meisten, um örtlich auf sie selber einzuwirken, gewählt werden. So ist die Schleimhaut des Auges zwar fähig zur Erzeugung von Allgemeinwirkungen, wie denn z. B. Blausäure von ihr aus eben so gut tödtet, als vom Magen, allein man applicirt gewöhnlich nur Arzneistoffe auf sie, wenn ihr eigenes Gewebe erkrankt ist, oder mitunter nur, um von den inneren Gebilden des Auges abzuleiten. In gleicher Weise wird auch die Schleimhaut der Nase, die der Eustachischen Trompete, der Blase, Harnröhre, Scheide, des Uterus benutzt, während man die des Magens fast ausschliesslich, die des Mastdarms häufig, und die des Mundes, Schlundes, der Bronchien in neuerer Zeit auch öfter der Allgemeinwirkung wegen wählt. Wir erinnern in Bezug auf die beiden letzteren an die Pharyngopyrotechnie von Ducros und die Schwefeläther-Inhalationen von Jackson. Die Dosis ist für den Magen bei den meisten Stoffen ziemlich durch vielfache Erfahrung festgestellt, wenn gleich, wie wir noch unten näher berühren werden, gerade dieser Theil der Arzneimittellehre, obschon von grösster Wichtigkeit, doch die meiste Unsicherheit und Willkür enthält; für den Mastdarm schwanken die Bestimmungen schon weit mehr, und während z. B. Orfila namentlich bei narkotischen Stoffen wegen der schnelleren Aufnahme in die Venen zur höchsten Vorsicht und bedeutenden Gabenverminderung rath, haben Pereira und Christison das Drei- und Mehrfache der gewöhnlichen Dosis ohne allen Nachtheil angewendet. Für die Anwendung auf andere Schleimhäute lassen sich noch weniger zuverlässige Bestimmungen geben, und bleibt dies durchaus dem Versuche und der Selbsterfahrung des Einzelnen überlassen.

c. Von den serösen Häuten hat man mit Glück bis jetzt nur die Scheidenhaut des Hodens benutzt, um dieselbe durch in sie eingebrachte Stoffe zur Entzündung und späteren Verwachsung zu bringen. Die Versuche, ein ähnliches Verfahren

bei dem Peritonäum in Anwendung zu ziehen, sind unglücklich abgelaufen, wie denn auch physiologisch diese Gewebe nicht gut zu derartigen Zwecken benutzbar erscheinen.

d. Die Einspritzung in geöffnete Venen ist sowohl, was die Technik der Operation anlangt, als die Zweckmässigkeit des ganzen Verfahrens, ein höchst bedenkliches und im Ganzen wenig empfehlenswerthes Unternehmen, da nur eine sehr geringe Zahl von Arzneimitteln den Bedingungen entspricht, die dieser Einverleibungsweg nothwendig macht. Es müssen alle Stoffe vermieden werden, welche theils mechanisch die Gefässe verstopfen könnten, wie Oele u. s. w., theils auf ihren Inhalt zersetzend einwirken und eine Ausscheidung des Eiweisses, des Faserstoffes zu veranlassen im Stande sind; allein auch anscheinend ganz indifferente Stoffe erfordern doch die grösste Vorsicht, und ist durchaus von der sonst bekannten Wirkungsweise kein Schluss zu machen. Die Gabe festzustellen, ist ebenfalls sehr unsicher, denn die Versuche von Vernière, Wren, Lower, Magendie, Boyle, Clarke, Dieffenbach und Köhler, obschon sie mitunter von nicht ganz unglücklichem Erfolge begleitet waren, geben doch noch keine hinreichende Gewähr über diesen, wie über viele andere Punkte dieses Verfahrens. Am günstigsten hat es sich noch zur Erzielung von Erbrechen bei fremden Körpern im Schlunde und Unmöglichkeit des Schlingens gezeigt und es sind so bis 6 Gran des Brechweinsteins ohne Nachtheil eingespritzt worden. Auch bei Scheintod, Starrkrampf, Wasserscheu hat man die Veneninjektion angewandt.

e. Auf Wunden und Geschwüre, Fisteln u. s. w. hat man nur höchst selten, um Allgemeinwirkungen zu bezwecken, Medicamente gebracht, und eignen sich dieselben auch, zumal wenn ihre Oberfläche nicht mehr frisch ist, wenig dazu.

§. 86. Umstände, durch welche die Wirkungen der Arzneimittel mehr oder minder abgeändert werden können.

Um die Umstände zu prüfen, durch welche die Wirkungen der Arzneimittel mehr oder minder abgeändert werden können, wollen wir dieselben von zwei Punkten aus betrachten. Die Verschiedenheit der Wirkung kann nämlich bedingt werden:

a) durch die Verhältnisse des Mittels, andererseits

b) durch die Verhältnisse des Organismus.

a. In Bezug auf das Mittel selbst sind von Einfluss:

1) Die Form des Mittels, da ein Stoff, je weniger er in seiner Ursprünglichkeit durch Zubereitungen angetastet wird, um so wirksamer sein muss. Nur in Bezug auf feste oder flüssige Form überhaupt findet hier ein wesentlicher Unterschied Statt. Festere Formen wirken nicht so schnell (Pulver, Pillen) als flüssige (Auflösungen, Infuse, Decocte), weil letztere schneller in's Blut treten können.

2) Die Verbindung des Mittels mit anderen, wodurch oft ganz eigenthümliche, gleichsam neue Stoffe entstehen, deren Wirksamkeit sich durchaus verschieden zeigt von der ihrer einzelnen Theile, die aber eben deshalb auch gar keine Sicherheit für ihre Wirkung überhaupt bieten. Es ist ein unbestreitbares Verdienst der Neuzeit, sich aus den Fesseln der älteren, so höchst vielfach und eben darum oft ganz willkürlich zusammengewürfelten Verordnungen befreit zu haben und die möglichste Beschränkung der gleichzeitigen Anwendung mehrerer Mittel anzustreben, wiewohl wir der Chemie nicht immer die beanspruchte Fähigkeit, einzig und allein in dieser Beziehung als Richterin aufzutreten, zugestehen wollen, und gern der hundertjährigen ärztlichen Erfahrung, wenn sie nur nicht zu blind sich zeigt, ihr gutes Recht einräumen dürfen. Wo immer möglich, sind Zusammensetzungen, selbst im Allgemeinen ähnlich wir-

1) *Lancet*, 1837, Vol. 1, S. 826.

kender Mittel, zwar zu meiden, mitunter jedoch wird es nothwendig, in einem bestimmten Falle Rücksichten zu nehmen, durch welche schädliche Nebenwirkungen eines Stoffes aufgehoben oder vermieden werden.

3) Von grösster Bedeutung endlich ist die Gabe des Mittels und seine öftere oder seltenere Wiederholung. Wir müssen es eingestehen, dass über diesen so höchst gewichtigen Punkt in der praktischen Medicin die grösste Verschiedenheit der Meinungen herrscht, und es leider traurig genug ist, eben noch nicht aus dem Gebiete der Ansichten und Meinungen über ihn zur Klarheit der Regeln gekommen zu sein. Es bleibt in dieser Hinsicht zur gesetzmässigen Bestimmung noch fast Alles der Zukunft und einer unbefangenen, gewissenhaften Prüfung vorbehalten, da bei so durchaus extremen Behauptungen und Berufungen auf Erfahrung, wie sie von den Vertretern der homöopathischen und allopathischen Medicin gewagt werden, es dem redlichen Jünger der Kunst fast unmöglich gemacht ist, irgend welchen Anhaltspunkt für seine Verordnungen zu finden.

b. Von Seiten des Organismus, dessen Begriff eben den des stetigen Wechsels in sich schliesst, sind von Einfluss auf Abänderung der allgemeinen Wirkung eines Mittels:

1) Das Alter. Die wichtigsten hierher gehörigen Punkte, in sofern sie die physiologischen Entwicklungsstufen betreffen, gehören nicht unserer Betrachtung an. Für unseren Zweck genügt es, ohne im Stande zu sein, feste Regeln zu geben, wenn wir darauf hindeuten, wie wesentlich sich besonders die Gabe des Mittels nach den Altersstufen zu richten hat, und wie manche Mittel für manches Alter gar nicht anzuwenden, andere wieder gerade zu empfehlen sind. So vertragen Kinder und Greise nur selten heroische Mittel, und für jene ist ganz besonders der Gebrauch der *Narcotica*, der *Excitantia* und Mineralsäuren sorgfältig zu überwachen, während entgegengesetzt andere nicht minder kräftig eingreifende, z. B. die Quecksilber- und Antimonverbindungen, auffallend gut vertragen werden. Für die Bestimmung der Dosis hat man vielfache Scalen aufzustellen versucht, und namentlich ist es die Hufeland'sche, welche in allen Werken wiederholt wird. Es nimmt diese den Zeitraum von 25 bis 50 Jahren, als zur vollen Dosis berechtigend, an, und steigt von dieser oder fällt von ihr in solcher Weise, dass für das 15te Jahr $\frac{3}{4}$, das 5te $\frac{1}{2}$, das 1ste $\frac{1}{4}$, für drei Monate $\frac{1}{4}$ und bis zu 1 Monate von der Geburt $\frac{1}{40}$ dieser Einheit gegeben werden soll, bei 60 Jahren wieder $\frac{3}{4}$ u. s. w. Alle Angaben dieser Art beruhen aber weniger auf Nothwendigkeit, als auf Meinungen, und können stets nur einen sehr zweifelhaften Werth haben.

2) Das Geschlecht. Ob die gewöhnlichen Reden von einer grösseren Reizbarkeit des weiblichen Geschlechts und von einer deswegen nöthigen grösseren Vorsicht bei Auswahl der Arzneimittel die Wahrheit haben, welche man ihnen beizulegen wünscht, wollen wir dahingestellt sein lassen. Es sind bei ihm nur vier Zeiten im Allgemeinen einer besonderen Beachtung werth, nämlich die Menstruationsperiode, die Gravidität, die Zeit des Säugens und die nach dem Ausbleiben der periodischen Reinigung. Dass alle Mittel, welche die Funktionen der bei diesen Perioden hauptsächlich beteiligten Organe stören können, wie starke Abführmittel während der Schwangerschaft, Stoffe, deren Uebergehen in die Milch wir oben erwähnten u. s. w., möglichst mit Rücksicht auf diese Verhältnisse, entweder ganz zu vermeiden, oder nur vorsichtig anzuwenden sind, darf nicht weiter ausgeführt werden.

3) Die Lebensart und Gewohnheit. Es ist eine eigenthümliche noch lange nicht vollständig erklärte Thatsache, dass

der Organismus, wenn er eine gewisse Zeit lang in Beziehung zu bestimmten Aussendungen gestanden hat, gegen dieselben immer weniger und weniger empfänglich, oft ganz unempfindlich wird, während er zu ähnlich sich verhaltenden sich unverändert zeigt. Namentlich beobachtet man dies bei den *Narcoticis* und *Excitantibus*, und es wird darum oft ein Wechsel der Mittel nothwendig, auch oft nur ein Wechsel der Aufnahmestellen, mitunter aber ein zeitweises gänzliches Aussetzen desselben oder Steigern seiner Gabe. Die näheren Bestimmungen jedoch hierüber, wie über alle diese relativen Umstände, müssen unbedingt dem Selbstdenken des Arztes überlassen bleiben, und gerade die umsichtige Rücksichtnahme auf sie unterscheidet den klaren, bewussten Künstler von dem angelernten Handwerker.

4) Verschiedene Krankheitszustände. Bei einer Reihe von Krankheiten ergiebt die Erfahrung, dass entweder die sonst bestimmten Wirkungen eines Mittels gar nicht oder bedeutend modificirt in die Erscheinung treten. So scheinen es namentlich diejenigen zu sein, welche die Centralorgane des Nervensystems, vorzüglich das Gehirn, ergreifen, und es entstehen dadurch für die Praxis ganz eigenthümliche Rücksichten in Bezug auf Vergrösserung der Gabe, Wechsel des Mittels u. s. w. Auffallende Beispiele der Art werden wir unter anderen im speciellen Theile bei Angabe der Wirkungsweise des Opiums, Quecksilberchlorürs, Brechweinsteins anzuführen haben.

5) Constitution, Temperament und Idiosynkrasie des Kranken. Verschiedenheit im Einzelnen bei Aehnlichkeit im Allgemeinen ist eins der wesentlichsten organischen Gesetze, und es werden darum auch die Arzneimittel, wenn sie mit einem bestimmten Organismus in Wechselwirkung treten, den der besonderen Natur desselben innewohnenden Verhältnissen unterworfen sein. Bei der unendlichen Mannigfaltigkeit dieser aber lässt sich *a priori* fast nichts Sicheres als Ausgangspunkt für ärztliches Handeln hierüber feststellen; gewöhnlich wird erst aus der Verschiedenheit der Wirkung ein Schluss auf die diese bedingenden Ursachen zu machen sein, und es kann dem Arzte wohl nur ein sehr sorgfältiges Examen in jedem besonderen Falle die Wahl des Mittels erleichtern. Hier, wie fast überall, bestimmt die Fähigkeit und Lust zu individualisiren seinen Werth, und er wird sicherer gehen, sich diese Eigenschaften anzueignen, als scholastische Eintheilungen der Temperamente und Dogmen über Constitution.

6) Klima, Jahreszeit und Race. Was über diese Punkte bekannt ist, trägt noch zu sehr den Stempel des Unzuverlässigen, als dass wir uns das Ansehen geben wollten, ein Wissen zur Schau zu tragen, wo nur ganz vereinzelte Angaben von Einem dem Anderen nachgesprochen werden können. Dass sich aber aus einer unbefangenen und sorgfältigen Untersuchung hierüber gewiss nicht unerhebliche Folgerungen ergeben dürften, lässt sich schon von vorn herein vermuthen, und Beobachtungen, wie solche Charvet¹⁾, Macartney²⁾ und Raynal³⁾ über die Verschiedenheit der Opiumwirkung bei Europäern und Mongolen anführten, verdienen nicht übersehen zu werden.

§. 87. Quellen zur Erkenntniss der Arzneiwirkungen.

Als solcher hat man sich verschiedener Mittel, je nach dem Stande der Wissenschaft überhaupt, bedient, und die Geschichte der Heilmittellehre ist in dieser Weise nur ein Theil der Geschichte des menschlichen Geistes. Jede Zeit und jedes Geschlecht hielt sich, so lange nur mit der Vergangenheit eine Vergleichung freistand, für berufen, über diese abzuurtheilen und von sich auszusagen, dass nun die letzte Stufe der Er-

1) *De l'action comparée de l'opium*, Paris, 1826, S. 59.

2) *Embassy to China*, 1792, Vol. 1, S. 263.

3) *Histoire des deux Indes*, Genève, 1789, Tom. 1, S. 359.

kenntniss erreicht oder wenigstens der einzig richtige Weg zu ihr gefunden sei. Wundern kann sich daher nur Jemand, dem der allgemeine Entwicklungsgang der Medicin unbekannt ist, wenn er gerade wieder in den neuesten Schriften über den hier von uns behandelten Theil derselben auf jeder Seite Jammern und Klagen hört, wie wenig brauchbares Material die Vergangenheit der altklugen Gegenwart überliefert habe; wie man eigentlich jetzt erst wisse, um was es sich handle, und wie recht nothwendig es sei, von vorn anzufangen und nichts anzunehmen, was nicht im strengsten Sinne der Wissenschaft erwiesen wäre. Mit mitleidigem Achselzucken sieht die Neuzeit auf die mittelalterliche Lehre der Arzneiwirkungen, welche aus der äusseren Form und Farbe der Arzneimittel und ihrer Aehnlichkeit mit Organtheilen die Wirksamkeit ableitete, und z. B. gelbe Stoffe bei Gelbsucht, rothe bei Blutkrankheiten, herzförmige (Citronen) auf das Herz, Osterluzey auf den Uterus, Orchideen auf die Hoden anwandte und hieraus eine *Signatura rerum naturalium* bildete; während in neuerer Zeit Rademacher¹⁾ und seine Anhänger es wahrscheinlich zu machen suchen, dass alle unsere Urtheile darüber auf einer falschen, vorgefassten Meinung und Unkenntniss der wahren Quellen beruhen. Wir führen dies nicht an, um etwa einer solchen Theorie der Arzneiwirkungen das Wort zu reden, sondern nur, um die von der Gegenwart angepriesenen Methoden zur Erforschung der Wirkung durch diese dunkle Folie des Zweifels in das rechte Licht zu setzen.

Es sind nun zur Bestimmung der medicinischen Wirkung benutzt worden: a. die physikalischen, b. die chemischen, c. die naturhistorischen Eigenschaften der Arzneimittel, d. Versuche an Thieren, e. an gesunden und f. an erkrankten Menschen. Keine dieser Methoden ausschliesslich angewandt, kann genügende Resultate liefern, während es wohl gerechtfertigt ist, die aus allen diesen Methoden gewonnenen Erfahrungen vorurtheilsfrei zu vergleichen, und aus allen erst Schlüsse zu ziehen.

a. Die physikalischen Eigenschaften, Farbe, Geruch und Geschmack, können nur in beschränktem Grade als Hilfsmittel der Erkenntniss dienen. Mitunter lässt eine weisse Farbe auf süssliche, eine rothe auf saure, eine gelbe auf zusammenziehende, eine unreine grünliche oder braune auf giftige Eigenschaften schliessen; und saure Stoffe beruhigen, bittere sollen stärken, herbe zusammenziehen, kräftig riechende die gesunkene Lebensthätigkeit anspornen und stinkende namentlich auf das Nervensystem Einfluss üben.

b. Die naturhistorischen Eigenschaften haben auch nicht, selbst wenn die Zusammenstellungen der Naturkörper nach sogenannten natürlichen Systemen geschehen, für das Schliessen auf therapeutische Wirkungen den Werth, welchen man *a priori* vermuthen möchte. Bei Mineralien berechtigt die gleiche Krystallisation durchaus nicht, eine gleiche Wirkung anzunehmen, wie z. B. natürlich vorkommendes Antimonoxyd und arsenige Säure isomorph sind, ohne in ihrer Einwirkung auf den Körper irgendwie übereinzustimmen. Aber auch bei Pflanzen ist nur mit sehr vielen Ausnahmen und Widersprüchen eine solche Annahme zulässig, obschon sich namentlich Linné²⁾ und Dierbach als eifrige Vertheidiger dieser schon von Caesalpinus aufgestellten Ansichten gezeigt haben. Nicht zu leugnen ist es, dass z. B. die Labiaten alle einen bitteren Extractivstoff und ein aromatisches Oel enthalten, demnach in der Weise ihre tonische Wirksamkeit erklärlich machen, während fast alle Cruciferen zu den *Excitantibus* gezählt werden können, und den Solaneen wie-

derum meistens eine narkotische Eigenschaft zuzuschreiben ist. Andererseits aber finden sich so bedeutende Unterschiede bei Pflanzen derselben Familie, z. B. zwischen der Wurzel von *Daucus Carota* und *Conium maculatum*, die beide zu den Umbelliferen gehören, oder zwischen *Cucumis Melo* und *Cucumis Colocynthis*, selbst bei den Gramineen, dass es keinesweges ohne Weiteres dem handelnden Arzte gestattet sein kann, wie Lindley³⁾ will, mit Zuversicht eine Pflanze der anderen mit ihr natürlich verwandten unterzuschreiben; und umgekehrt sind sehr viele, durchaus verschiedenen Familien angehörige, oft in ihrer Wirkung höchst übereinstimmend, z. B. die *Lobelia inflata* und *Nicotiana Tabacum*, die natürlichen Balsame der Terebinthaceen, Coniferen und Leguminosen u. s. w. Bei den Thieren finden ganz ähnliche Verhältnisse statt, wie in der Familie der Coleopteren sich die Uebereinstimmung ihrer blasenziehenden Eigenschaft findet, dagegen Moschus und Castoreum von Thieren sehr verschiedener Ordnung (*Bisulcae* und *Glires*) herkommen und doch in ihrer Wirkung so sehr ähnlich einander sind.

c. Mit mehr Erfolg können schon die chemischen Eigenschaften zur Vorherbestimmung der Arzneiwirkungen angewandt werden, wiewohl auch aus ihnen keineswegs überall gültige Regeln zu ziehen sind. Blake⁴⁾ behauptet zwar, dass zwischen ihnen ein sehr enges Verhältniss bestehe; dem widersprechen jedoch Thatsachen sehr bestimmter Art, z. B. Chinin und Morphin wirken bei sehr ähnlicher chemischer Beschaffenheit höchst verschieden, und umgekehrt Manna und *Kali tartaricum acidulum* stehen in ihrer Wirkung fast auf gleicher Stufe, ohne die geringste chemische Verwandtschaft.

d. Die Versuche an Thieren sind für die Bestimmung der reinen, physiologischen Arzneiwirkungen, wenn sie mit Umsicht und gehöriger Kenntniss der Verschiedenheit des Baues der zu untersuchenden Geschöpfe angestellt werden, in hohem Grade wichtig, und gewähren namentlich den Vortheil der ungetrübteren objektiven Beobachtung, der Möglichkeit, eine grössere Versuchsreihe gleichzeitig anzustellen, und die materiellen Strukturveränderungen sofort nach dem Tode oder selbst noch beim Leben des Thiers untersuchen zu können. Allein sie sowohl, wie

e. Versuche an gesunden Menschen geben nur Aufschluss über die Wirkung des Mittels an sich, gesetzt, dass auch alle Bedingungen erfüllt wären, denen im strengsten Sinne des Wortes eine wissenschaftliche Untersuchung genügen muss; die Heilwirkung oder die Fähigkeit des Arzneistoffes, einen bestimmten Krankheitszustand oder Process durch seine Vermittelung zu beseitigen, ergibt sich nur und ausschliesslich durch

f. Erfahrungen am Krankenbette, durch die sorgfältige Vergleichung der Erscheinungen, welche abhängig sind von der gestörten Lebensthätigkeit, mit denen, die durch den Gebrauch des Mittels hervortreten, und durch vorsichtiges Abwägen aller auf diesem Wege gewonnenen Beobachtungen über das Wesen der Krankheit und die Art und Weise, wie der Heilkörper eingewirkt haben kann. Alle diese eben durchgegangenen Erkenntnissquellen und Methoden aber haben doch nur dann Werth, wenn sie im Einzelfalle insgesamt benutzt werden; einseitig sind sie von höchst zweifelhafter Bedeutung, und eben weil die grösste Zahl der sogenannten Erfahrungen über Arzneimittel diese Rücksicht ausser Acht gelassen hat, ist eine so unendliche Fülle wenig nutzbaren Stoffes auf diesem Gebiete angesammelt, dessen Sichtung durch die Wissenschaft eine kaum mehr zu bewältigende Arbeit sein möchte.

1) a. a. O., S. 72.

2) *Philosophia botanica*, ed. quart., 1787, S. 278. Die Stelle lautet: *Plantae, quae genere conveniunt, etiam virtute conveniunt; quae ordine naturali continentur, etiam*

virtute propius accedunt; quaeque classe naturali congruunt, etiam viribus quodammodo congruunt.

3) *Natural system*, 2, ed., S. VIII.

4) *Proceedings of the royal society*, 28. Januar 1841.

B. Eintheilung der Arzneimittell.

§. 88. Eintheilungsmomente.

In ähnlicher Weise, wie man sich nach Vorstehendem über die Arzneikörper und ihre Wirkungen zu belehren suchte, und sich dazu verschiedener Mittel und Wege bediente, hat man auch eine, den leichteren Gebrauch derselben ermöglichende Uebersicht, eine Eintheilung und Ordnung der bedeutenden Menge im Heilungsgeschäfte angewandter Stoffe erstrebt, und je nach den verschiedenen Standpunkten der Wissenschaft sich zur Bildung der Abtheilungen verschiedener Momente bedient. Jede Eintheilung aber, sei sie nun nach einem bestimmten Systeme oder ohne ein solches, muss so lange durchaus eine ungenügende bleiben, ehe wir nicht über die wahre Natur der Arzneiwirkungen eine befriedigende Kenntniss erlangt, und damit zugleich die Idee des Lebens in ihrer Vollständigkeit erfasst haben. Aus diesem Grunde ist auch von vielen Schriftstellern, obschon sie das höchst Wünschenswerthe einer guten Classification wohl erkannten, da sie aber an der Möglichkeit, eine solche zu geben, zweifelten, es vorgezogen worden, die Arzneimittel nur allenfalls alphabetisch zusammenzustellen, während Andere mehrere Eintheilungsgründe zur Aufstellung ihres Systems anwandten, und nur Wenige mit grösserem oder geringerem Glück und Scharfsinn von einem einzigen Gesichtspunkte aus die Ordnung vornahmen. Zur Eintheilung überhaupt sind aber besonders benutzt worden: a) die naturgeschichtlichen Eigenschaften des Arzneimittels, b) die chemische Zusammensetzung desselben, c) seine physiologische und endlich d) seine therapeutische Wirkung.

§. 89. Therapeutisches Eintheilungsprincip.

Betrachten wir zunächst die letztere, so ist es leicht ersichtlich, dass sie zwar für den praktischen Gebrauch eine höchst bedeutungsvolle ist, für die Wissenschaft jedoch nie den Stempel der grössten Unsicherheit und Unzuverlässigkeit verlieren dürfte, und dass daher auch die nach ihr gemachte Classification der Arzneimittel mehr Worte als Begriffe giebt. Denn was bedeuten die Worte: auflösende, stärkende, schwächende, reizende, ausleerende, schweisstreibende, steinauflösende, beruhigende u. s. w. Mittel? Sind sie nicht durchaus abhängig von dem jeweiligen Standpunkte der pathologischen Erkenntniss? Und sind nicht, wenn man will, alle Mittel, je nach der Ansicht, welche man sich von dem gesunden oder erkrankten Leben bildet, bald stärkende, bald schwächende u. s. w.? Hieraus erklärt sich auch der bedeutende Widerspruch in dem Unterordnen der einzelnen Mittel unter verschiedene solcher nach therapeutischen Grundsätzen und Vorurtheilen aufgestellten Hauptgruppen zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Entwicklungsphasen der Wissenschaft, so dass Ausdrücke, wie Sydenham's „*Opium mehercle sedat*“ und Brown's „*Opium mehercle excitat*“ eben deshalb nicht auffällig erscheinen dürfen.

Wir wollen der Uebersicht wegen, wenn auch diese Eintheilungsweise in neuerer Zeit nicht mehr consequent durchgeführt

worden ist, und nur theilweise von Foy, Vogt, Sundelin, Dierbach, C. G. Mitscherlich u. A. bei Aufstellung ihrer Systeme zu Hülfe gezogen wurde, einen kurzen Abriss über die hauptsächlichsten der von älteren Aerzten aufgestellten Ordnungen geben.

§. 90. Therapeutisches System der Arzneimittellehre von Jahn.

F. Jahn ¹⁾ nahm an:

1) Nährende Mittel (*Nutrientia*). Hierzu rechnete er im engeren Sinne die gallertartigen, eiweisshaltigen, mehligten, schleimigen und zuckerhaltigen Mittel.

2) Stärkende Mittel (*Roborantia*). Es gehören hierher: die rein bitteren, bitter-aromatischen, adstringirenden, bitter-adstringirenden und aromatisch-adstringirenden Mittel, wie Rheim, Arnica, Zingiber, Galanga, Cinnamomum, *Cortex Winteranus*, *Calamus aromaticus*, *Phellandrium aquaticum*, Rothwein, und von den Metallen hauptsächlich Eisen.

3) Reizende Mittel (*Incitantia*). Spirituöse Körper, Phosphor, Ammoniakalien, Kampher, alle aromatischen Mittel, nur mit Ausnahme der natürlichen Balsame u. s. w.

4) Rothmachende und ätzende Mittel (*Rubefacientia* und *Caustica*), mit den Unterabtheilungen:

a) *Epispastica*, wozu Canthariden, Senf, Meerrettig, Mezerium;

b) *Caustica adstringentia*, wozu Höllenstein, Grünspan und andere ätzende Metallpräparate, mit Ausnahme der Quecksilber- und Spiessglanzmittel, gebrannter Alaun, Borax, der ätzende Kalk und die concentrirten Mineralsäuren;

c) *Caustica resolventia*, wozu die ätzenden, leicht auflöselichen Alkalien, die ätzenden Quecksilber- und Spiessglanzpräparate, die scharfen Milchsäfte einiger Pflanzen, z. B. Euphorbium, *Chelidonium majus* u. dgl. m., gehören; ja, auf Theile von besonders zarter Bildung angewandt, auch Zucker, Kochsalz und andere sonst ziemlich unschuldige Dinge ²⁾.

5) Kühlende Mittel (*Refrigerantia*, *Antiphlogistica*). Das grösste kühlende Mittel ist die Kälte selbst, daher kaltes Wasser und alle anderen, bloss durch ihre kalte Temperatur wirkenden Mittel vorzüglich hierher gehören; ähnliche Wirkungen äussern aber auch die vegetabilischen Säuren und die meisten alkalischen und erdigen Neutralsalze.

6) Erschlaffende Mittel (*Relaxantia*, *Emollientia*). Warme, wässrige Getränke und Bäder, die fetten Oele, die schleimigen und zuckerartigen Mittel, wenn sie nicht in solcher Quantität und Consistenz gegeben werden, dass sich ihre nährenden Eigenschaften besonders entwickeln, und die laxirenden Salze.

7) Krampfstillende Mittel (*Antispasmodica*). Warme Bäder, mehrere ätherisch-ölige Mittel, vorzüglich Valeriana, Serpentina, Angelica, *Mentha crispa* und *piperita*, Moschus, Castoreum, *Oleum animale Dippelii*, Ammonium und seine Präparate,

1) Auswahl der wirksamsten einfachen und zusammengesetzten Arzneimittel, 4. Aufl., von H. A. Erhard, Erfurt, 1818, Th. 1.

2) Jahn, Dissert. de remediis causticis eorumque agendi modo et usu, Erfurt, 1815.

besonders die Zusammensetzungen mit ätherischen und empyreumatischen Oelen, die Aether-Arten; von den narkotischen Mitteln besonders Opium, Crocus und Hyoscyamus; von den Metallen vorzüglich Zink, Wismuth und *Cuprum ammoniacale*.

8) Schmerzstillende Mittel (*Anodyna*). Es gehören dazu namentlich Opium, warme Bäder, die Aether-Arten und von den Metallen besonders das Blei.

9) Einhüllende Mittel (*Involventia*). Besonders sind hierher die schleimigen, mehligten, gallertartigen und öligen Mittel zu zählen.

10) Verdünnende und anfeuchtende Mittel (*Diluentia*). Wasser und namentlich die Mineralwässer; auch solche Mittel, welche die Absonderung wässriger Flüssigkeit im Körper vermehren, wie die meisten Neutralsalze.

11) Trocknende Mittel (*Exsiccantia*). Sie sind den vorigen gerade entgegengesetzt, indem sie entweder die Masse der Feuchtigkeiten, mit denen sie in unmittelbare Berührung kommen, durch Einsaugung vermindern, oder die Absonderung derselben allgemein oder örtlich beschränken. Zu jenen gehören, ausser den mechanisch austrocknenden Mitteln der Chirurgie, trockene Wärme und alle Mittel, welche durch diese wirken; die absorbirenden Erden, Lycopodium und andere fein zertheilte Mittel; zu den letzteren vorzüglich das Blei.

12) Säuretilgende Mittel (*Absorbentia, Antacida*). Reine und kohlenstoffsaure Magnesia, die milden Alkalien mit ihren Präparaten und Kalkwasser.

13) Fäulnisswidrige Mittel (*Antiseptica*). Es gehören hierher die Mineralsäuren, so wie die stärkeren vegetabilischen, als Essig-, Citronen- und Weinsteinsäure, und die Pflanzen, welche dieselben reichlich enthalten; dann die adstringirenden, bitteradstringirenden und aromatisch-adstringirenden Mittel, besonders Zimmt, Nelken, *Serpentaria* und *Calamus aromaticus*; mehrere scharfe Mittel, wie *Cochlearia* und ihre Verwandten; *Arnica*, Myrrhe, Kampher, die spirituösen Mittel, Alaun, Kalk und unter den Metallen das Eisen.

14) Auflösende Mittel (*Resolventia*). Man rechnete dazu die Neutralsalze, die entweder gar nicht, oder doch nur in sehr grossen Gaben laxiren, wie Salmiak, salzsauren Baryt, *Tartarus tartarizatus*, *Tartarus solubilis* u. a.; die zuckerhaltigen Mittel von etwas reizender Beschaffenheit, besonders Honig, Süssholz, Quecken und *Carex arenaria*; die bitter-süssen und die schwächeren rein-bitteren Mittel, wie *Dulcamara*, *Astragalus exscapus*, *Bardana*, *Taraxacum*, *Fumaria* u. s. w.; die milderen scharfen Mittel, wie *Scilla*, *Senega*, *Saponaria*, *Arnica*, *Pimpinella*; besonders aber die Schleimharze, *Guajacum*, *Ammoniacum*, *Asa foetida*, *Galbanum*, *Bdellium*, *Sagapenum*; die narkotisch-scharfen Mittel, wie *Aconitum*, *Cicuta*, *Pulsatilla*, *Digitalis*, *Stramonium*, *Belladonna*, *Nicotiana*, *Hyoscyamus*; den Schwefel; die leicht auflöselichen Alkalien und Seifen; und von den Metallen besonders Quecksilber und Antimon mit ihren Präparaten.

15) Brechmittel (*Emetica*). Die gebräuchlichsten Brechmittel sind *Ipecacuanha* und *Tartarus stibiatus*; doch bedienen wir uns zuweilen auch wohl der *Scilla* und des weissen oder blauen Vitriols.

16) Abführungsmittel (*Cathartica*). Die hierher gehörigen Mittel zerfallen in zwei Unterabtheilungen, die sich durch ihre Wirkungsart sehr von einander unterscheiden, *Laxantia* und *Purgantia*. Zu den ersteren sind zu rechnen die fetten Oele; die zuckerhaltigen Mittel; die vegetabilischen Säuren; die süssen und säuerlichen Früchte, die nicht zugleich etwas Adstringirendes enthalten; die rohen ausgepressten Säfte frischer Pflanzen, besonders im Frühlinge, und die meisten alkalischen und erdigen Neutralsalze, besonders *Tartarus vitriolatus*, *Sal mirabile Glauberi*, *Sal amarum*, *Soda phosphorata*, *Terra foliata Tartari* und *Sal polychrestum Seignette*. An diese schliessen sich die

milderen Quecksilber- und Spiessglanzpräparate, *Mercurius dulcis* und *Tartarus stibiatus* an, die gleichsam zu der folgenden Ordnung den Uebergang machen. Zu den *Purgantibus* werden gezählt der Schwefel und die meisten scharfen Mittel, *Rheum*, *Bryonia*, *Gratiola*, *Linum catharticum*, *Senna*, *Colocynthis*, *Jalapa*, *Scammonium*, Aloë, *Gummi Guttae*, *Helleborus niger*, *Rhamnus catharticus* u. a. m.

17) Blähungstreibende Mittel (*Carminativa*). Besonders braucht man in dieser Absicht Zimmt, Gewürznelken, Ingwer, *Calamus aromaticus*, *Galanga*, *Mentha crispa* und *piperita*, Fenchel, Anis, Kümmel, die spirituösen Mittel, und Ammonium, besonders in seiner Verbindung mit ätherischen Oelen; seltener *Valeriana*, *Castoreum* u. dgl., wie verschiedene Zusammensetzungen gewürzhafter Mittel.

18) Wurmtreibende Mittel (*Antheiminthica*). Hierzu gehören die meisten bitteren Mittel, besonders von sehr unangenehmer Bitterkeit, wie *Fel Tauri*, Absinthium, Tanacetum, *Putamina nucum Juglandum*; die aromatischen Mittel von starkem, widrigem Geruch, wie *Valeriana*, *Santonium*, *Castoreum*, *Succinum*, *Petroleum*; die reizenden Purgirmittel, besonders Quecksilber, *Jalapa*, *Helleborus niger*, *Gummi Guttae*, *Gratiola*, *Colocynthis*; auch andere scharfe Mittel, als *Allium*, *Filix mas*, *Sabadilla*, *Asa foetida* u. dgl. m.; salzige Mittel, namentlich Helminthochorton; einige Metalle, besonders der Eisen- und Zinkvitriol; und endlich einige mechanisch wirkende Mittel, wie die Zinnfeile, metallisches Quecksilber oder die Haare des *Dolichos pruriens*.

19) Harntreibende Mittel (*Diuretica*). Die hierher gehörigen Mittel sind besonders: die ätzenden und kohlenstoffsauren Alkalien; die Seifen; mehrere Neutralsalze, Pflanzensäuren und säuerliche Kräuter und Früchte; die gelind bitteren Mittel, als *Taraxacum*, *Scorzonera*, *Bardana*, und von den bitteradstringirenden besonders *Uva ursi*; die meisten scharfen Nahrungs- und Arzneimittel, unter ihnen Canthariden, *Millepedes*, *Arum*, *Flammula Jovis*, *Armoracia*, *Cochlearia*, *Bryonia*, *Colocynthis*, *Scilla*, *Colchicum*, *Senega*, *Saponaria*, *Helleborus albus* und *niger*; die narkotisch-scharfen Mittel, besonders *Digitalis*, *Cicuta*, *Pulsatilla*; die natürlichen Balsame; die empyreumatischen Oele; und von den übrigen aromatischen Mitteln *Juniperus* und *Sabina*.

20) Schweisstreibende Mittel (*Diaphoretica*). Sie zerfallen in Ansehung ihrer Wirkungsart in drei Unterabtheilungen. Zu der ersten gehören besonders alle dünnen und wässrigen Flüssigkeiten, dann die schleimigen und gelind bitteren Mittel, die wir zum Theil schon als auflösende Mittel angegeben haben, wie *Gramen*, *Carex arenaria*, *Bardana*, *Dulcamara*, *Astragalus exscapus* u. s. w. Die zweite Abtheilung begreift vorzüglich in sich die warmen wässrigen Getränke und Bäder, die schweisstreibenden Neutralsalze, wie Salmiak, *Spiritus Mindereri*, *Liquor Ammonii tartarici* und *Liquor Cornu Cervi succinatus*, und die gelind aromatischen Mittel, besonders *Flores Sambuci*. Zu der dritten Abtheilung gehören die meisten aromatischen und bitteraromatischen Mittel, wie Moschus, *Castoreum*, Kampher, Zimmt, Gewürznelken, *Calamus aromaticus*, *Valeriana*, *Angelica*, *Serpentaria*, *Sassafras*, *Mentha crispa* und *piperita*, Kümmel, Anis, Fenchel, Koriander, Absinthium, Tanacetum, Chamomilla, *Cascarilla* u. a. m., die empyreumatischen Oele, die natürlichen Balsame, die brandige Weinsteinsäure, Ammonium und seine Präparate, die dasselbe im ätzenden oder kohlenstoffsauren Zustande, besonders in Verbindung mit ätherischen und empyreumatischen Oelen enthalten, *Spiritus Cornu Cervi*, *Spiritus Salis ammoniaci anisatus*; scharfe Mittel, wie *Arnica*, *Saponaria*, *Ipecacuanha*, *Guajak*, *Ammoniacum* und andere Schleimharze; Alkohol und Aether, Schwefel und die schwefelhaltigen Mineralwässer, und unter den Metallen vorzüglich die Antimonialmittel, die sich unter allen Mitteln dieser Abtheilung am meisten der vorigen nähern.

21) Mittel, welche den Auswurf der Brust beför-

dern (*Expectorantia*), mit Ausschluss derer, welche die natürliche Ausdünstung der Lungen befördern (*Diapnoica*). Zu den expectorirenden Mitteln rechnet man aber:

a) Die schleimigen und zuckerhaltigen, als Zucker, Milchzucker, Honig, *Radix Althaeae*, *Liquiritiae*, *Graminis*, *Polypodii*, *Dauci*, Manna, Feigen, Rosinen, Cassia, Gerste, Hafergrütze, *Flores Malvae* u. s. w.

b) Gewürzhafte, besonders Fenchel, Anis, Angelica, Hyssopus, Betonica, Sassafras, Inula, Kampher u. m. a.

c) Scharfe Mittel, wie Scilla, Senega, Saponaria, Arnica, Pimpinella, Zingiber, *Calamus aromaticus*, Ammoniacum, Galbanum, Sagapenum, Benzoë, Myrrhe, und mehrere scharfe Nahrungsmittel (Rettig, Meerrettig, Zwiebeln).

d) Schwefel.

e) Vegetabilische Säuren, besonders Oxymel, und von den mineralischen die Salzsäure.

f) Ammonium und seine Präparate, zumal seine Verbindungen mit ätherischen und empyreumatischen Oelen.

g) Von den Metallen gehören besonders die Quecksilber- und Spiessglanzmittel hierher. Ausserdem können unter gewissen Umständen auch mancherlei andere Mittel, Neutralsalze, bittere Extracte, narkotische Mittel, schweisstreibende, selbst Brechmittel und andere, den Auswurf befördern, doch nur durch indirekte Wirkungen.

22) Speichelausleerende Mittel (*Sialagaga*). Hierher gehören verschiedene scharfe und gewürzhafte Substanzen, als Wachholderbeeren, Senf, *Radix Pyrethri*, Tabak, Pfeffer, Nelken, Myrrhe u. dgl. m., die aber alle gekaut oder wenigstens zum Ausspülen des Mundes angewandt werden müssen.

23) Mittel, welche eine Ausföhrung durch die Nase bewirken (*Apophlegmatizantia*). Diese sollen entweder nur die Secretion der Nasenschleimhaut vermehren, oder zugleich eine Erschütterung durch das Niesen bewirken (*Sternutatoria*). Dass alle hierher gehörigen Mittel örtlich angewandt werden müssen, versteht sich von selbst. Man rechnet dazu: wässrige, schleimige und andere erweichende und auflösende Mittel; mechanisch und sonst reizende, wie Zucker, Calomel, Vitriol, Salmiak und andere ammoniakalische Mittel in trockener und flüssiger Gestalt, Maiblumen, Majoran, Thymian, Rosmarin, Pfeffer, *Radix Pyrethri*, *Plarmicae*, *Asari europaei*, *Iridis florentinae*, *Hellebori albi*, Tabak, Senf, Euphorbium und andere aromatische und scharfe Substanzen.

24) Anhaltende Mittel (*Retinentia*). Dies thun besonders die adstringirenden Mittel im weiteren Sinne des Worts; doch auch andere nach der Beschaffenheit der verschiedenen Ausleerungen.

25) Menstruationfördernde Mittel (*Emmenagoga*), und zwar:

a) Irritirende, stimulirende: Sabina, Aloë, Gummigutt und andere Drastica, Mutterkorn (Brechnuss), Nieswurz; Balsame, Myrrhe, Stinkharze, Raute, Baldrian, Chamille, Castoreum (Phosphor, Canthariden, Färberröthe); Gold- und Iodpräparate; Wasserdämpfe, Fuss- und Sitzbäder.

b) Tonisirende: Martialien, China, Stahlwässer.

c) Sedative (antiphlogistische): Topische und allgemeine Blutentziehungen, Mittelsalze, Mercurialien.

26) Cosmetica für Haut und Haare: Fettölige Stoffe (Bittermandeln, Mandelkleie), Seifen (Mandel- und venetianische Seife), alkalische, irritirende Stoffe (Meerrettig mit Milch, Borax, Benzoëtinctor), Schminken (Carmin, Stärkemehl, *Magisterium Bismuthi*), Pomaden (fette Stoffe mit ätherischen Oelen), Farbmittel für die Haare (Schwefelblei, Schwefelsilber, Höllenstein, Wallnusschalen).

27) Cosmetica für die Zähne (*Dentifricia*): Lindenkohle, Sepienknochen, Kreide, Kalk, Bimstein, Weinstein, China, Catechu, Bolus, Myrrhe, Drachenblut, Chlorkalk.

§. 91. Vogt's System.

Ph. Fr. W. Vogt stellte mit Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse folgendes System auf 1):

Erste Klasse. Arzneien, welche vorzugsweise auf das Nervensystem wirken und besonders als Nervenmittel benutzt werden.

Erste Ordnung. *Narcotica*.

Erste Abtheilung. Mohnsaft und verwandte Arzneien.

(*Opium*, *Capita Papaveris*, *Flores Papaveris Rhoeados*, *Crocus*, *Herba Cannabis sativae*, *Radix Paeoniae*.)

Zweite Abtheilung. Brechnuss und ihr ähnliche Arzneien.

(*Nux vomica*, *Faba St. Ignatii*, *Lignum colubrinum*, *Cortex Angusturae spuriae*.)

Dritte Abtheilung. Blausäure und die ihr verwandten Vegetabilien.

(*Acidum prussicum purum*, *Aqua Laurocerasi*, *Amygdalae amarae*, *Cortex Pruni Padi*, *Flores et Folia Persicarum*, *Flores Acaciae*.)

Vierte Abtheilung. Belladonna und ihr ähnliche Arzneien.

(*Rad. et Hb. Belladonnae*, *Hb. Stramonii*, *Hb. Hyoscyami*, *Hb. Lactucae virosae*, *Lactucarium*, *Stipites Dulcamarae*, *Hb. Rorismarini sylvestris*, *Hb. Chaerophylli sylvestris*, *Agaricus muscarius*.)

Zweite Ordnung. *Nervina*.

Erste Abtheilung. *Nervina volatilia*.

1. *Ammonii praeparata*.

Erste Abtheilung der Ammoniummittel.

Liquor Ammonii caustici, *Liq. Ammonii vinosus*, *Ammon. subcarbonicum*, *Liq. Ammon. acetici*, *Ammon. muriaticum*.

Zweite Abtheilung der Ammoniummittel.

Liquor Ammonii anisatus.

Dritte Abtheilung der Ammoniummittel.

Ammonium subcarbonicum pyro-oleosum, *Liq. Ammon. pyro-oleosus*, *Liq. Ammon. succinici*.

2. *Oleum empyreumaticum*.

Oleum animale aethereum, *Ol. animale foetidum*, *Semina Coffeae tostae*, *Oleum Succini*, *Ol. Petrae*, *Ol. Asphalti*, *Ol. Lithanthracis et pyrocarbonicum*, *Acidum pyro-lignosum*.

3. *Moschus orientalis*.

4. *Castoreum*.

Irritantia nervina.

Phosphorus urinosus. *Electricitas*.

Reibungselektricität. Galvanismus.

Zweite Abtheilung. *Nervina alterantia*. *Antispasmodica*.

1. *Radix Ipecacuanhae*.

2. *Bismuthum nitricum oxydatum album*.

3. *Zincum* (*Flores Zinci*, *Z. aceticum*, *sulphuricum*, *muriaticum*, *hydrocyanicum*).

4. *Cadmium*.

5. *Stannum* (*Limatura Stanni*, *St. oxydulatum*, *muriaticum*).

6. *Cuprum* (*C. limatum*, *carbonicum*, *oxydatum*, *aceticum*, *ammoniato-sulphuricum*, *Liq. Cupri ammoniato-muriatici*, *Cuprum sulphuricum oxydatum*).

7. *Argentum* (*Arg. nitricum*, *Liq. Argenti muriatico-ammoniati*).

8. *Aurum* (*A. limatum*, *oxydatum*, *Oxydum Auri et Stanni*, *Aur. oxydatum ammoniatum*, *A. muriaticum natronatum*, *A. oxydulatum muriaticum*).

9. *Platina*.

Zweite Klasse. Arzneien, welche vorzugsweise auf das irritable Leben wirken.

Erste Ordnung. *Antiphlogistica*.

1. *Salia media et neutra*.

Kali nitricum, *Natrum sulphuricum*, *Magnesia sulphurica*,

1) Lehrbuch der Pharmakodynamik, Giessen, 1838, 4te Aufl.

Kali sulphuricum, Natrum phosphoricum, Natrum muriaticum, Kali tartaricum, Kali tart. natronatum, Kali tart. ammoniatum, Kali aceticum, Kali citricum, Salzwasser, Salzbäder.

2. Süss-säuerliche Pflanzenfrüchte.

Fructus et Pulpa Tamarindorum. Manna calabrina.

3. Thierische salzige Flüssigkeiten.

Succus gastricus. Saliva.

4. Salzige Pflanzenfrüchte.

5. *Frigus.* (Kalte Luft. Kaltes Wasser — Eis oder Schnee, eiskaltes, kaltes, kühles Wasser.)

Zweite Ordnung. Arzneien, welche die Lebensäusserungen des irritablen Systems beleben und stärken.

Erste Abtheilung. *Excitantia volatilia.*

A. *Aethereo-oleosa.*

Äusserliche (Aromatische Bäder, Umschläge, Dampfbäder, Kräuterkissen, fettige aromatische Einreibungen, geistige aromatische Einreibungen).

Einzelne aetherisch-ölige Mittel (*Camphora, Rad. Serpentariae virginianae, Rad. Contrajervae, Rad. Angelicae, Rad. Calami aromatici, Rad. Valerianae, Oleum Cajeput, Flor. et Rad. Arnicae, Rad. Imperatoriae, Herba Menthae piperitae et crispae, Hb. Melissa citratae, Hb. Chenopodii ambrosiaci, Hb. Mari veri, Hb. Majoranae.* Aetherisch-ölige Samen. *Flores Chamomillae, Flores Sambuci.* Andere aetherisch-ölige Blumen und Zusammensetzungen.

B. *Spirituosa.*

1. Aether. (*Aether sulphuricus, A. aceticus, Spiritus sulphurico-, nitrico-, muriatico-aethereus.*)

2. Alcohol.

3. Vinum (Liqueurweine, französische weisse, süsse, deutsche weisse, rothe, Champagner Weine).

Zweite Abtheilung. *Tonica.*

A. *Tonica balsamica* (flüchtige tonische Mittel).

1. *Cortex Chinae* (*Ch. rubra, flava, fusca, falsa. Chinasurrogate.*)

2. *Cort. Alcornocco.*

3. *Cort. Cascarillae.*

4. *Cort. Angusturae verae.*

5. *Rad. Caryophyllatae.*

6. *Coni Humuli Lupuli.*

7. *Summitates Millefolii.*

8. *Summitates Meliloti.*

9. *Cortices Aurantiorum.*

10. *Fructus Aurantiorum.*

11. *Folia Aurantiorum.*

12. *Cortex Citri.*

13. *Arsenici praeparata.*

B. *Tonica amara.*

a. Reine Bitterkeiten.

Lignum Quassiae, Rad. Gentianae, Summitates Centaurei minoris, Hb. Cardui benedicti, Hb. Trifolii fibrini.

b. Wurmmittel.

Semen Cinae, Hba, Flores et Semen Tanacetii, Rad. Filicis, Helminthochorton, Summitates Absinthii, Rad. Artemisiae vulgaris, Hb. Rutae, Summitates Scordii.

c. Schleimige Bitterkeiten.

Radix Columbo, Cort. Simarubae, Lichen islandicus, Hb. Tussilaginis, Hb. et Flor. Galeopsis grandiflorae.

d. Auflösende Bitterkeiten.

Bilis bovina, Hb. et Rad. Taraxaci, Hb. Fumariae, Hb. Marrubii albi, Radix Rubiae tinctorum, Cichorii, Rhei, Senegae, Polygalae amarae, Saponariae, Sassaparillae, Chinae, Caricis arenariae, Graminis, Astragali exscapi, Ononidis spinosae, Hb. Virgae aureae, Rad. Bardanae.

e. Kohle.

Carbo purus. Graphites.

f. Ferri praeparata.

Ferrum pulveratum, oxydulatum nigrum, oxydatum fuscum, carbonicum, aceticum, Extractum Ferri pomati et cydoniati, Ferrum sulphuricum, muriaticum, Ammonium

muriaticum ferratum, Ferrum phosphoricum, Kali tartaricum ferratum, Ferrum hydrocyanicum, weinige Eisenmittel (Vinum ferratum, Tinct. Ferri muriatici, Spiritus sulphurico-aethereus martiatus, Tinct. Ferri acetici aetherea), natürliche Eisenwässer (Eisenbäder).

g. *Manganesii praeparata.*

C. *Tonica adstringentia.*

a. Reine Adstringentien.

Gallae turcicae, Cortex Quercus, Glandes Quercus tostae, Radix Tormentillae, Rad. Bistortae, Rad. Ratanhae, Catechu, Gummi Kino, Cortex radices Punicae Granati.

b. Bitter-adstringirende Mittel.

Cortex Salicis, Cort. Hippocastani, Lignum Campechianum.

e. Auflösende Adstringentien.

Folia Uvae Ursi, Hb. Pyrolae umbellatae, Rad. Junci pilosi, Hb. Equiseti, Putamen Nucum Juglandum, Cort. Ulmi interior, Folia Ilicis aquifolii, Rad. Lapathi acuti, Hb. et Flores Calendulae.

d. Aetherisch-ölige Adstringentien.

Herba Salviae, Hb. Hyssopi et Rorismarini, Thea, Flores Rosarum rubrarum.

e. Säuerliche adstringirende Mittel.

Folia Vitis viniferae malvaticae.

f. Alumen. — Thonerde.

g. *Plumbi praeparata.*

Oxydum Plumbi, Plumbum aceticum.

Dritte Abtheilung. Fäulniswidrige Arzneien. *Antiseptica.*

Gas oxygenium, Gas carbonicum, Acidum muriaticum oxygenatum (a. Chlorverbindungen mit Basen — Chloruretum Kalii, Sodii, Calcii. — b. Chlor mit salpetriger Säure — Acidum muriatico-nitricum), Acidum muriaticum commune, A. nitricum, A. sulphuricum, A. phosphoricum, A. aceticum, A. tartaricum, A. citricum. Säuerliche Früchte. A. oxalicum.

Dritte Klasse. Arzneien, welche vorzugsweise auf das vegetative System wirken und vorzüglich bei Krankheiten der Vegetation benutzt werden.

Erste Ordnung. Arzneien, welche vorzugsweise auf das Ab- und Aussonderungssystem wirken.

Erste Abtheilung. Wärme.

Warme Luft, Wasserdampf, Warmes Wasser, *Cauterium actuale* (siedendes Wasser, heisse Dämpfe, *Moxa*, Glüheisen).

Zweite Abtheilung. *Gummi resinosa, Balsamica et Resinosa.*

Asa foetida, Gummi resina Galbanum, G. Ammoniacum, Myrrha, Benzoë, Storax, Succinum, Balsamum peruvianum nigrum, Bals. Copaivae, Bals. Tolutanum, Oleum Terebinthinae, Terebinthina, Resina Pini, Pix nigra liquida, Fuligo, Turiones Pini, Juniperus communis, Hb. Sabinae.

Dritte Abtheilung. *Resolventia.*

I. Vegetabilien (*Acria*).

Erste Unterabtheilung. *Acria narcotica.*

Hb. Cicutae, Hb. Cicutae virosae, Hb. Aconiti, Folia Nicotianae, Folia Digitalis purpureae, Hb. Pulsatillae nigricantis, Herba et Radix Chelidonii majoris, Cocculi indicis, Folia Taxi baccatae, Hb. Rhododendri, Secale cornutum, Viscum album.

Zweite Unterabtheilung. Rein scharfe Mittel.

Rad. Hellebori nigri et albi, Hb. et Rad. Gratiolae, Rad. Asari europaei, Semen Sabadillae, Cort. Geoffroyae, Semina Staphis agriacae, Grana Tigllii, Semina Cataputiae minoris, Semina Ricini majoris, Semina Cataputiae majoris, Hb. Jaceae, Resina Guajaci nativa, Lignum Guajaci, Rad. Iridis florentinae, Rad. Ari maculati, Hb. Sedi minoris, Hb. Cardui tomentosi, Hb. Genistae tinctoriae,

Hb. *Anagallidis*, Rad. *Alisma Plantaginis*, *Folia Rhois toxicodendri*, *Clematis*, Hb. et Rad. *Chelidonii minoris*, Cort. *Mezerei*, *Euphorbium*.

Dritte Unterabtheilung. Blasenziehende Mittel.

Cantharides, *Vermes majales*, *Coccionella septempunctata*, *Formicae rufae*, *Millepedes Aselli*.

Vierte Unterabtheilung. *Purgantia drastica*.

Gummi Guttae, *Scammonium*, *Colocynthides*, *Elaterium*, Rad. *Jalapae*, Rad. *Turpethi et Mechoacannae*, Cortex *Rhamni catharticae*, *Folia Sennae*, Aloë.

Fünfte Unterabtheilung. *Diuretica*.

Rad. *Scillae*, *Colchici*, *Bryoniae*.

Sechste Unterabtheilung. *Antiscorbutica*.

Semen Sinapis, Rad. *Armoraciae*, *Raphani*, *Allii*, *Cepae*, Hb. *Cochleariae*, Hb. *Nasturtii*.

II. *Resolventia alterantia*.

1. *Mercurius*.

A. *Regulinisches Quecksilber*.

Mercurius vivus, *Cinnabaris*.

B. *Oxydulirtes Quecksilber*.

Aethiops Mercurii per se, *Mercurius gummosus Plenckii*, *Unguentum Hydrargyri cinereum, terebinthinatum, cum saliva*, *Emplastrum Mercurii*, *Mercurius solubilis Hahnemanni*, *Merc. cinereus Blackii*, *Merc. cum creta*, *Sapo hydrargyratus*, *Merc. tartarisatus Sellii*, *Aethiops graphitialis, mineralis, narcoticus Kriellii, antimonialis, mineralis auratus*.

C. *Oxydirtes Quecksilber*.

Mercurius praecipitatus ruber.

D. *Quecksilbersalze*.

Calomel, *Hydrargyrum cyanicum*, *Ioduretum Mercurii*, *Tartarus mercurialis*, *Mercurius acetatus*, *Hydrargyrum oxydatum phosphoricum*, *Hydrargyrum phosphoricum oxydulatum*, *Mercurius praecipitatus albus*, *Turpethum minerale*, *Mercurius sublimatus corrosivus*, *Mercur. nitrosus*, *Liquor Bellostii*.

2. *Antimonium s. Stibium*.

Antimon. purum, crudum, diaphoreticum, *Stibium calcareo-phosphoratum*, *Antimonium oxydulatum*, *Sulphur auratum Antimonii*, *Kermes minerale*, *Calcareum sulphuratum stibiatum*, *Hepar Antimonii*, *Sapo stibiatus*, *Tartarus stibiatus*, *Butyrum Antimonii*.

3. *Sulphur*.

Sulphur citrinum, *Flores Sulphuris*, *Lac Sulphuris*, *Kali sulphuratum*, *Natrum*, *Calcaria et Magnesia sulphurata*, *Ammonium sulphuratum*, *Gas hydrosulphuratum (Aqua hydrogenato-sulphurata. Natürliche Schwefelwässer)*.

Schwefelsalben, Schwefelwaschungen, Schwefelbäder, Schwefelräucherungen.

4. *Kalia fixa*.

Potassa (Kali causticum, subcarbonicum, carbonicum crystallisatum). *Natron (kalische Mineralwässer)*.

5. *Sapo medicatus*. 6. *Borax*. 7. *Magnesia*.

8. *Calcaria (Calcaria usta, Aqua Calcariae, Calc. carbonica, acetica, muriatica)*.

9. *Baryta muriatica*. 10. *Spongiae marinae*. 11. *Iodine*.

Zweite Ordnung. Arzneien, welche vorzüglich auf den bildenden Process wirken.

Erste Abtheilung. *Aromata*.

Piper hispanicum, *Piper rotundum*, *Cubebae*. Rad. *Zingiberis*, *Galangae*, *Curcumae*, Cortex *Winteranus*, Rad. *Pyrethri*, *Pimpinellae*, *Helenii*, *Semen Phellandrii*, *Amomi*, *Cardamomum*, Cort. *Canellae albae*, *Caryophylli aromatici*, Cort. *Cinnamomi*, *Siliqua Vanillae*, *Nuces moschatae*, *Baccae Lauri*, *Faba Pichurim*.

Zweite Abtheilung. *Nutrientia*.

I. *Mucilaginosa*.

Gummi arabicum, *G. Tragacanthae*, Rad. *Althaeae*, Hb. et *Flores Malvae*, *Semina Cydoniorum*.

II. *Farinosa*.

Amylum, Arrow-Root, *Semen Hordei excorticati*, *Semen Avenae*, Sago, *Semen Tritici*, *Secale*, Radix *Salep*, *Farina Fabarum*, *Tubera Solani*.

III. *Albuminosa*.

Ova gallinacea, Lac.

IV. *Saccharina*.

Saccharum, Mel, Radix *Dauci recens*, *Maltum*, Radix *Liquiritiae*, Radix *Polypodii*.

V. *Pinguia et Oleosa*.

Axungia porcina, *Oleum Jecoris Aselli*, *Sevum*, *Cetaceum*, *Cera*, *Oleum Olivarum*, *Amygdalae dulces*, *Semina Papaveris*, *Nuclei Nucum Juglandum*, *Semina Lini*, *Nuclei Cacao*, *Semen Lycopodii*.

VI. *Gelatinosa*.

Gelatina bubulata tabulata, *Gluten animale*, *Ichthyocola*, *Limaces et Cochleae*, *Tela Araneorum*.

§. 92. Therapeutisch-physiologisches Eintheilungs-Princip.

Die therapeutischen und physiologischen Wirkungen der Arzneimittel zugleich wurden von sehr Vielen (Cullen, Barbier, Trousseau und Pidoux, Giacomini, Duncan, Thomson, Arnemann, Sundelin, Mitscherlich, Oesterlen) zur Aufstellung ihrer Klassifikationen benutzt, obschon es nach dem früher hier Geäusserten durchaus unlogisch ist, den Eintheilungsgrund bald von etwas Zufälligem, bald von etwas Constantem herzunehmen. Allein auch der Verfasser dieses Handbuchs ist in seinem Systeme diesem Widerspruche unterlegen, weil es eben zur Zeit noch bei einer sehr grossen Zahl von Arzneikörpern unmöglich ist, nur nach den physiologischen Wirkungen die Ordnungen herzuleiten, und weil die Aufstellung eines Systems für einen Schriftsteller über diesen Gegenstand mehr eine unglückliche Nothwendigkeit, als ein Ergebniss seiner wissenschaftlichen Ueberzeugung ist. Dass er jedoch sein System hier für eben so unvollkommen als alle anderen hält, sei hier ausdrücklich versichert, und um einen Beweis zu liefern, wie wenig einbilderisch er in dieser Beziehung ist, steht er nicht an, die Eintheilungsweise C. G. Mitscherlich's vollständig anzuführen, und sie als eine der besseren unter den von diesen Gesichtspunkten aus entworfenen zu bezeichnen.

§. 93. Therapeutisch-physiologisches System von C. G. Mitscherlich.

Dies System theilt die Heilmittel in 9 Hauptklassen, deren jede wieder mehrere Unterabtheilungen hat, und zwar:

Erste Klasse. *Medicamenta tonica*.

Erste Ordnung. Mittel, welche hauptsächlich einen bittern Extractivstoff enthalten und die Ernährung durch stärkere Blutbildung befördern (*Amara*).

a) Rein bittere (*Amara pura*): Cortex et Lignum *Quassiae*, Cortex *Simarubae*, Radix *Gentianae rubrae*, Summitates *Centaurii minoris*, Herba et Semina *Cardui benedicti*, Herba *Trifolii fibrini*, Folia *Ilicis aquifoliae*.

b) *Amara resolventia*: Herba et Radix *Taraxaci*, Herba *Fumariae*, Radix *Cichorii sylvestris*, Radix *Rubiae tinctorum*, Bilis bovina. Hierzu noch ausser den genannten bei Frühlingskuren im Maimonat: die *Succi recens expressi* von Herba *Cochleariae*, Radix *Saponariae*, Rutae et *Chelidonii majoris*.

c) Schleimig-bittere Mittel: *Lichen Islandicus*, *Lichen Carageen*, *Herba Tussilaginis*, *Herba Galeopsidis grandiflorae*, *Radix Colombo*.

Zweite Ordnung. Mittel, welche Gerbsäure, Gallussäure oder Thonerde als Hauptbestandtheil enthalten (*Adstringentia*).

a) Mittel, welche die Gerbsäure enthalten, die in der Luft in Gallussäure umgeändert wird. Sie vermehren stark die Contraction, befördern jedoch wenig die Verdauung: *Gallae turcicae*, *Cortex et Glandes Quercus*, *Cortex Ulmi interior*, *Radix Bistortae*, *Radix Fragariae vescae*, *Folia et Pampini Vitis*, *Folia Uvae ursi*, *Cortex seu Putamen Nucis Juglandis*.

b) Mittel mit solcher Gerbsäure, die in der Luft nicht in Gallussäure, sondern in Chinarothe oder andere Stoffe umgeändert wird. Die Verdauung wird durch sie mehr befördert, als die Contraction vermehrt. Man theilt sie wieder in:

α) Mittel, die bloss Gerbsäure enthalten: *Catechu*, *Gummi Kino*, *Cortex adstringens Brasiliensis*, *Cortex Hippocastani*, *Radix Tormentillae*, *Radix Ratanhae*, *Lignum Campechianum*, *Sanguis Draconis*, *Extractum Monesiae*.

β) Mittel, welche ausserdem fiebertreibende Alkaloide besitzen: *Cortex Chinae*, *Cortex Salicis*.

c) Thonerde-Präparate. Rein adstringierend, die Secretionen vermindern, die Verdauung nicht befördernd: Alaun, essigsaure Thonerde, Thonerde.

Als Anhang: *Radix Rhei*, adstringierend, aber eigenthümlich.

Dritte Ordnung. Eisen-Präparate.

a) Solche, welche die Verdauung befördern, die Blutmischung umändern und nur gering adstringiren: *Ferrum limatum*, *Ferrum oxydulatum nigrum*, *Ferrum oxydatum fuscum* (Eisenoxydhydrat), *Ferrum oxydatum rubrum*, *Liquor Ferri acetici*, *Ferrum lacticum oxydulatum*, *Extractum Ferri pomatum*, *Ferrum phosphoricum oxydulatum et oxydatum*, *Ferrum hydrocyanicum*, *Ferrum hydroiodicum oxydulatum*, *Iodetum Ferri*.

b) Solche, die am stärksten adstringiren, nur befördern sie nicht so die Verdauung: *Ferrum sulphuricum crystallisatum*, *Ferrum muriaticum oxydulatum*, *Liquor Ferri muriatici oxydati*.

c) Mittel, die Eisen in Alkohol und Aether aufgelöst enthalten und zunächst durch diese flüchtig erregen: *Spiritus sulphurico-aethereus martiatus*, *Tinctura Ferri muriatici oxydati*, *Tinctura Ferri acetici aetherea*, *Tinctura Ferri pomati*, *Vinum ferratum*.

d) Doppelsalze, oder Gemenge von Eisensalz mit anderen Salzen, z. B. Salmiak, weinsteinsaurem Kali u. s. w.: *Ammonium muriaticum ferratum*, *Kali tartaricum ferratum*, Eisen- und Stahlwässer.

Als Anhang: Mangan-Präparate, nämlich: *Manganesium oxydatum nigrum*, schwefelsaures Manganoxydul, *Manganesium muriaticum oxydulatum*.

Vierte Ordnung. Kälte. Sie vermehrt örtlich durch Wärmeentziehung die Contraction und vermindert die Secretion.

Zweite Klasse. *Medicamenta emollientia*.

Erste Ordnung. *Mucilaginosae*, die Gummi und Pflanzenschleim, auch Pektin und Pektinsäure enthalten. Sie vermindern die Straffheit der Gewebe und sind Nahrungsmittel nach Art der stickstofffreien Substanzen: *Gummi arabicum*, *Gummi Tragacanthae*, *Radix Salep*, *Radix et Herba Althaeae* und fast alle Malvaceen; *Radix Consolidae majoris*, *Herba et Flores Verbasci*, *Herba et Flores Boraginis*, *Flores Papaveris erratici*, *Semina Cydoniorum*, *Semina Lini*, *Semina Foeni graeci*. Zusammengesetzte Mittel: *Species ad Infusum pectorale Pharm. Boruss.*, *Species ad Cataplasma Pharm. Boruss.*, *Species ad Gargarisma*, *Species ad Enema*. Nahrungsmittel: 1) Wurzeln: Mohrrüben, Pastinak, rothe Rüben, Runkelrüben, weisse Rüben, Steckrüben, Kohlrabi. 2) Stengel, junge Triebe, Blätter und Blüthen: Alle Brassica-

Arten, Spinat, Salat, Spargel. 3) Fleisch von vielen Stein-, Kürbiss- und Kernfrüchten.

Zweite Ordnung. *Amylaceae*. Ebenfalls erschlaffend und nach Art der stickstofffreien Substanzen sehr stark ernährend, auch die Darmausleerungen anhaltend: *Amylum Triticum*, *Maranta*, *Grana Sago*, *Semina Secalis*, *Semina Tritici vulgaris*, *Semina Hordei*, *Semina Avenae*, *Semina Oryzae*, *Semina Milii*, *Polygoni Fagopyri*, *Zea Mais*, *Phaseoli*, *Fabrum*, *Pisi sativi*, *Lentis*, *Tuber Solani tuberosi*.

Dritte Ordnung. *Pinguia* und *Oleosa*. Sie erschlaffen, nähren wie Ordn. 2., und zeichnen sich dadurch aus, dass sie in grossen Dosen abführen, in kleinen verstopfen.

a) Vegetabilische Fette: *Oleum Olivarum*, *Oleum Amygdalarum dulcium*, *Papaveris albi*, *Lini*, *Rapae et Napi*, *Nucum Juglandum*, *Hyoscyami* (von *Ol. Hyoscyami coctum* zu unterscheiden), *Butyrum Cacao*, *Palmae* und auch *Ricini* (s. später unter *Cathartica*).

b) Thierische Fette: *Butyrum*, *Oleum ovorum*, *Axungia porcina*, *pedum Tauri*, *medullae Bovis*, *Sevum ovillum*, *bovinum*, *cervinum*, *hircinum*, *Oleum Jecoris Aselli*, *Sperma Ceti*, *Cera*.

Vierte Ordnung. *Caseosa* und *Albuminosa*. Sie enthalten thierisches oder vegetabilisches Eiweiss und Käsestoffverbindungen, erschlaffen und ernähren wie stickstoffhaltige Substanzen: Milch und ihre Präparate, Molken, Buttermilch, *Albumen ovi*, *Vitellum ovi*, *Amygdalae dulces*, *Semina Papaveris albi*, *Semina Cannabis*, *Cacao*, *Lycopodii*.

Fünfte Ordnung. *Gelatinosa*. Erschlaffend, und wie Ordn. 4. ernährend, in grossen Dosen mässig abführend: *Ichthyocola*, *Cornu Cervi*, *Jusculum ex carne vitulina*, *e pullo gallinaeo*, von *Testudo graeca*, von Fröschen, Schnecken, Vipern, *Gelatina bubula*, *Gluten animale*.

Sechste Ordnung. *Saccharina*. Am allerwenigsten erschlaffend und schon gelinde reizend; sie vermehren die Absonderung, führen in grossen Dosen ab und nähren nach Art der stickstofffreien Substanzen: *Saccharum*, *Mel*, *Manna*, *Saccharum Lactis*, *Radix Graminis*, *Ficus Carica*, *Passulae*, *Siliqua dulcis*, *Jujubae*, *Succus Betulae*, *Cassia fistula*, *Pulpa Prunorum*, *Pulpa Tamarindorum*, *Radix Dauci sativi*, *Radix Liquiritiae*, *Radix Polypodii*.

Siebente Ordnung. Wärme mit Wasser in elastisch und tropfbar flüssigem Zustande, sonst feuchte Wärme genannt. Erschlaffend, die Absonderungen anspornend, und zugleich in dem Maasse erregend, als Wärme im Körper angehäuft wird.

a) Feuchte warme Luft, Wrasen.

b) Warmes Wasser von bestimmter Temperatur. Thierische Bäder.

Dritte Klasse. *Medicamenta excitantia*.

Erste Ordnung. *Tonico-excitantia*. Sie erzeugen die Erscheinungen der Tonica, befördern die Verdauung, oder adstringiren und regen zugleich auf. Entweder enthalten sie Gerbstoff, oder bitteren Extractivstoff, oder eine indifferente krystallisirbare Substanz von bitterem Geschmack; auf der anderen Seite ätherisches Oel oder Harz.

a) *Tonico-excitantia simplicia*. Therapeutisch als Stomachica, Anthelminthica, Analeptica, Diaphoretica und Diuretica, Antispasmodica, seltener Antiparalytica, Contrahentia: *Summitates Millefolii*, *Matricariae*, *Radix Caryophyllatae*, *Herba Hederae terrestris*, *Herba Salviae*, *Herba et Summitates Mari veri*, *Cortex Pomorum Aurantii*, *Oleum Bergamottae*, *Fructus Aurantii immaturi*, *Folia Aurantii*, *Oleum Naphae*, *Cortex Citri*, *Flores Chamomillae vulgaris et romanae*, *Cortex Cascarillae*, *Cortex Angusturae*, *Cortex Magellanicus*, *Radix Calami aromatici*, *Radix Valerianae minoris*, *Radix Serpentariae virginianae*, *Radix Aristolochiae rotundae verae et longae verae et longae vulgaris*,

Radix Angelicae sativae, Radix Contrajervae, Radix Imperatoriae albae, Radix Levistici.

b) *Tonico-excitantia anthelminthica: Summitates Absinthii, Semen Cinae, Herba, Flores et Semina Tanacetii.*

Als Anhang: *Radix Filicis maris, Cortex et Radix Granati, Helminthochortos, Radix Artemisiae vulgaris, Strobili Humuli Lupuli, Semina Coffeae arabicae.*

Zweite Ordnung. Allein aufregende Mittel, welche das ganze Nervensystem bethätigen, aber mehr als andere reine Excitantia zur Beförderung der Verdauung dienen. Sie enthalten ätherische Oele und zum Theil Harze, haben alle einen starken aromatischen Geruch und mehr oder weniger heißen aromatischen Geschmack. Sie zerfallen in zwei Abtheilungen:

a) Mittel, welche nur ätherische Oele enthalten, auf die Verdauungsorgane flüchtig belebend wirken und deshalb starke Carminativa sind: *Semina Foeniculi, Semina Anethi, Semina Anisi, Semina Coriandri, Carvi, Cumini, Petroselinii, Apii et Radix Apii, Semina Dauci Caroti, Herba Mentha piperitae et crispae, Herba Chenopodii ambrosiaci, Flores Lavandulae, Herba et Flores Rorismarini, Herba Majoranae, Herba et Summitates Origani vulgaris, Herba et Spicae Origani cretici, Herba Thymi, Serpylli, Satureji hortensis, Hyssopi, Melissa citratae, Basilici, Tiliae, Flores Rosarum, Flores et Baccae Sambuci, Summitates Meliloti, Oleum Cajeputi.*

b) Mittel mit ätherischem Oele und zum Theil Harze. Sie erregen andauernder, beschleunigen mehr die Assimilation, und sind weniger geeignet, die peristaltische Bewegung zu befördern, indem sie mehr örtlich wirken (*Aromatica excitantia*): *Cortex Cinnamomi, Cortex Cassiae cinnamomeae, Folia et Baccae Lauri, Fabae Pichurim majores et minores, Lignum Sassafras, Cannela alba, Nux moschata et Macis, Caryophylli aromatici, Semen Amomi, Cassia Caryophyllata, Radix Zingiberis, Radix Zedoariae longae et rotundae, Radix Curcumae longae et rotundae, Radix Galangae, Cardamomum minus, longum, medium, majus et maximum, Siliqua Vanillae, Piper nigrum, longum et album, Cubebae; und eine Unzahl von zusammengesetzten Mitteln, als: Species ad Infusum pectorale, Tinctura aromatica, Tinctura carminativa, Tinctura Calami composita, Aqua aromatica, Pulvis aromaticus, Balsamum vitae Hoffmanni. Aeusserlich: Species aromaticae, Species resolventes, ad Fomentum, Aqua vulneraria vinosa, Eau de Cologne, Aqua carmelitana, Unguentum nervinum, Emplastrum aromaticum.*

Dritte Ordnung. Mittel, die allein aufregen, das ganze Nervensystem bethätigen, und vor allen anderen auf die Secre- und Excretionen wirken. Sie enthalten entweder: a) ätherische Oele und Harze, oder sind b) Ammoniak-Präparate.

a) Mittel mit ätherischen Oelen und Harzen: *Asa foetida Sagapenum, Gummi Galbanum, Gummi ammoniacum, Opoponax Myrrha, Bdellium, Benzoë, Styrax liquidus, Succinum, Mastix Sandaraca, Olibanum, Tacamahaca, Gummi Anime, Ladanum Balsamum peruvianum, Opobalsamum siccum, Balsamum toltanum de Mecca, Copaivae, Terpenthinöl und Terpenthin, Colophonium, Turiones Pini, Elemi, Baccae Juniperi.*

b) Ammoniak-Präparate: *Liquor Ammonii caustici, Liquor Ammonii anisatus et vinosus, Ammonium carbonicum, Ammonium carbonicum pyro-oleosum, Liquor Ammonii succinici, tartarici, benzoici et acetici, Salmiak.*

Vierte Ordnung. Allein aufregende Mittel, die mehr als andere die Funktion des Rückenmarks und Gehirns bethätigen.

a) Alkohol und Aether-Arten; *Spiritus Vini, Weine, Biere, Aether sulphuricus, aceticus et nitricus, Spiritus muriatico-aethereus.*

b) Animalische Substanzen, die das Gehirn vorzugsweise in Anspruch nehmen, denen jedoch starke Abspannung folgt. Das Gefässsystem wird viel weniger erregt: *Moschus, Castoreum, Zibethum, Ambra grisea.*

Als Anhang: *Camphora, Radix, Herba et Flores Arnicae, Creosotum, Oleum animale aethereum, Oleum animale foetidum, Acidum pyro-lignosum, Resina Pini empyreumatica liquida et solida, Oleum betulinum, pyro-carbonicum, Lithanthrax, Asphalti et Succini foetidum, Fuligo splendens, Oleum Petrae, Sulphuretum Carbonei, Electricitas, Galvanismus.*

Vierte Klasse. *Medicamenta acria.*

Sie bedingen mehr oder weniger am ersten Orte der Berührung eine Irritation und Entzündung, und werden therapeutisch gebraucht als Aromata, Emetica, Cathartica drastica, diuretica, diaphoretica und sudorifica, Emmenagoga, Expectorantia, Antiparalytica, Rubefacientia und Specifica.

Erste Ordnung. *Aromata acria*, welche unter den scharfen Mitteln am vorteilhaftesten auf die Verdauung wirken: *Semina Sinapeos, Radix Allii, Radix Cepae, Radix Armoraciae, Herba Cochleariae, Herba Rutae, Radix Raphani sativi, Herba Nasturtii aquatici, Fructus Capsici annui, Radix Pyrethri.*

Zweite Ordnung. *Emetica: Radix Ipecacuanhae, Radix Violae odoratae, Radix Violae caninae, Radix Asari europaei, Radix Euphorbiae, Cyparissias.*

Dritte Ordnung. *Cathartica drastica: Pomum Colocynthis, Elaterium, Radix Bryoniae, Oleum Crotonis, Euphorbiae, Baccae Spinae cervinae, Gummi Guttae, Radix et Resina Jalapae, Scammonium, Herba Soldanellae, Resina Convolvulae arvensis, Aloë, Herba Gratiolae, Folia Sennae, Herba Jaceae.*

Als Anhang: *Radix Rhei, Schwefel.*

Vierte Ordnung. *Diuretica: Cantharides, Meloë majalis, Coccionella septempunctata, Millepedes Aselli, Formicae rufae, Herba Sabinae, Cortex Mezerei, Lignum et Resina Guajaci, Radix Senegae, Radix Helenii, Radix Saponariae, Radix Scillae, Semina et Radix Colchici; und starke Diuretica, welche keine Entzündung veranlassen: Radix Sassaparillae, Radix Caricis arenae, Ononidis spinosae, Astragali exscapi, Radix Bardanae; einige zusammengesetzte Mittel: Species ad Decoctum lignorum, Decoctum Zittmanni fortius et mitius.*

Als Anhang: *Folia Toxicodendri, Radix Iridis florentinae, Ari maculati, Herba Flammulae Jovis, Herba et Radix Chelidonii majoris, Radix Ranunculi bulbosi et albi, Herba Genistae tinctoriae, Radix Alismae plantaginis, Herba Anagallidis arvensis.*

Fünfte Ordnung. *Narcotica acria.* Vergl. *Narcotica.*

Fünfte Klasse. *Medicamenta temperantia.*

Sie zerfallen in:

1) *Temperantia*, Mittel, welche kühlen, den Durst stillen und nur in geringem Grade adstringiren: *Acidum aceticum, citricum et tartaricum, Cremor Tartari, Acidum malicum, Acidum boracicum.*

Als Anhang: *Acidum oxalicum.*

2) *Tonico-temperantia*, Mittel, welche zwar ebenfalls kühlen, doch in hohem Grade adstringiren: *Acidum sulphuricum, Acidum phosphoricum.*

Als Anhang: *Acidum muriaticum, Acidum nitricum.*

Sechste Klasse. *Medicamenta resolventia.*

Durch sie sind wir im Stande, feste Stoffe zu verflüssigen und die Säfte dünnflüssiger zu machen.

Erste Ordnung. *Resolventia caustica.* Freie Basen, oder die Verbindung derselben mit Kohlensäure und anderen schwachen Säuren, worin die Basis nicht vollkommen neutralisirt ist: *Kali causticum, Kali carbonicum, Natrum carbonicum, Kali bicarbonicum, Natrum bicarbonicum, Magnesia carbonica et usta, Sapo medicatus, Borax.*

Zweite Ordnung. *Resolventia salina.* In viel geringerem Grade ätzend, doch theils die Epitheliumzellen auflösend, theils Blutumänderung hervorbringend, der zufolge die Faserstoffmenge vermindert wird und das Blut wenig oder gar nicht coagulirt: *Kali aceticum, Natrum aceticum, Kali citricum, Natrum muriati-*

cum (Seebäder, Soolquellen), *Tartarus boraxatus*, *Kali nitricum*, *Natrum nitricum*; auch die *Cathartica salina*: *Natrum sulphuricum*, *Kali sulphuricum*, *Magnesia sulphurica*, *Natrum phosphoricum*, *Kali tartaricum*, *Kali tartaricum natronatum*, *Pulpa Tamarindorum et Prunorum*; sowie die *Laxantia*: *Oleum Ricini*, *Oleum Olivarum*, *Manna*, *Mel*, *Saccharum Lactis*.

Siebente Klasse. *Medicamenta narcotica*.

Sie wirken lähmend oder störend auf die Thätigkeit des Gehirns, Rückenmarks oder des sympathischen Nerven.

Erste Ordnung. Mittel, welche die Thätigkeit des Nervensystems in allen Richtungen herabsetzen: *Acidum hydrocyanicum*, *Amygdalin*, *Oleum Amygdalarum amararum aethereum*, *Aqua Amygdalarum amararum*, *Folia et Aqua Laurocerasi*, *Aqua hydrothionica*, *Liquor Ammonii hydrothionici et Ammonium hydrothionosum*.

Als Anhang: *Kali sulphuratum*, *Natrum sulphuratum*, *Calcaria et Magnesia sulphurata*.

Zweite Ordnung. Mittel, welche direct das Rückenmark in Anspruch nehmen, irritiren und stören, weniger das Gehirn und auch nur wenig die Organe, denen der *Nervus sympathicus* vorsteht: *Nux vomica*, *Faba St. Ignatii*, *Cortex Angusturae spuriae*, *Lignum Calabrinum*, *Upas Tieuté et Anthiar*.

Dritte Ordnung. Mittel, welche vorzugsweise die Gehirnfunktion beanspruchen, diese von Hause aus stören, aber zugleich störend auf das Rückenmark wirken und auch die Funktion des *Nervus sympathicus* verändern: *Herba et Semina Hyoscyami nigri*, *Herba Cicutae*, *Herba Chaerophylli sylvestris*, *Radix et Herba Belladonnae*, *Herba et Semina Stramonii*, *Folia Nicotianae*, *Stipites Dulcamarae*, *Herba Lactuciae virosae*, *Lactucarium*, *Semina Phellandrii aquatici*.

Vierte Ordnung. Mittel, welche die Gehirnfunktion eigenthümlich stören, leicht aufregen, doch bald Störung bewirken, und eben so die Funktion des Rückenmarks und die der Organe des Unterleibes alteriren und hemmen: *Opium* und seine Alkaloïde wie Präparate, *Capita Papaveris albi* und *Crocus orientalis*, der eigentlich mit Unrecht hierher gerechnet wird.

Fünfte Ordnung. Mittel, die nach Art der scharfen Mittel wirken und besonders die Secretionen mehrten, dann nach Art der Narcotica störend auf die Funktionen des Gehirns, Rückenmarkes u. s. w.: *Herba Digitalis purpureae*, *Herba Aconiti*, *Herba Pulsatillae nigricantis*, *Herba Rhododendri*, *Radix Hellebori nigri et albi*, *Veratrin*, *Semina Sabadillae*, *Herba Chelidonii majoris*, *Secale cornutum*, *Viscum album*.

Achte Klasse. *Medicamenta alterantia*.

Sie wirken durch Veränderung der Blutmischung und Umänderung der Vegetation, so dass die Erscheinungen im Gehirn und Rückenmark nur secundär sind.

Erste Ordnung. Erden: *Calcariae praeparata* (*Calcaria usta*, *carbonica*, *muriatica*), *Baryta muriatica*.

Zweite Ordnung. Metalle: Zink-, Kupfer-, Wismuth-, Silber-, Gold-, Antimon-, Quecksilber-, Arsenik-, Zinn- und Bleipräparate.

Neunte Klasse. *Remedia incertae sedis*:

Sauerstoff, Kohle, Graphit, Phosphor, Chlor, Iod, Brom, Kohlensäure und Wasser.

§. 94. Oesterlen's Klassifikation nebst Orfila's Klassifikation der Gifte.

Unter den neuesten Klassifikationen verdienen noch besonders erwähnt zu werden die physiologischen, welche Oesterlen und Pereira aufstellten. Erstere vermeidet die therapeutischen Wirkungen und unterordnet sämtliche Arzneikörper von vorn herein unter zwei natürliche allgemeine Gruppen: einmal solche, welche vorzugsweise materielle, chemische Verände-

rungen der afficirten Theile bewirken; andererseits jene, die hauptsächlich funktionelle Störungen, zumal des Nervensystems, in die Erscheinung treten lassen und deren Einwirkung in mehr materieller Weise wir vor der Hand mehr schliessen als nachweisen können. Unter die Stoffe der ersten Abtheilung lassen sich die Alterantien und Roborantien (wie Nutrientien) reihen, während zur zweiten die Excitantien, Acrien und Cerebro-Spizantien gehören. Die physikalischen Agentien, wie Wärme, Elektrizität, hätten zwar mit einigem Zwange den *Excitantibus* beigezählt werden können, wurden jedoch zweckmässiger unter einer eigenen Klasse der Imponderabilien vereinigt, und endlich ihnen noch eine besondere der *Diaetetica* angereiht, weil die medicamentöse Action der zu ihnen gehörige Stoffe im Ganzen nur gering ist. Somit ergab sich folgende Gruppierung:

Erste Klasse. Antiplastische Alterantien (*Dysplastica*),

welche, zumal bei längerem Gebrauche, eine eigenthümlich abnorme Krasis der Blutmasse, nutritive, sekretorische Alterationen bewirken.

Erste Gruppe. Eigentliche Metalle und ihre Verbindungen (mit Ausnahme von Eisen und Mangan).

Zweite Gruppe. Fixe Alkalien, Erden und ihre Verbindungen.

Dritte Gruppe. Halbmetalle, Salzbilder, Metalloïde: Schwefel, Iod, Chlor u. a., mit Kohle als Anhang.

Vierte Gruppe. Säuren, mit Kohlensäure und Oxalsäure als Anhang.

Zweite Klasse. Roborirende Alterantien (*Euplastica, Tonica, Roborantia*).

Sie vermögen eine von der normalen abgewichene Mischung so zu verändern, dass sie mehr oder minder der normalen entspricht.

Erste Gruppe. Einfach bittere Stoffe: Quassia, Gentiana u. a.

Zweite Gruppe. Bittere, ätherisch-ölige Stoffe (*Amara excitantia*): Cascarilla, Angustura, Orangeschale.

Dritte Gruppe. Bittere, resolvirende Stoffe: Taraxacum, Galle, Rhabarber, Aloë.

Vierte Gruppe. Bittere, gummi- und amyllumhaltige Stoffe (*Amara mucilaginosae*): Colombo, Lichen, Galeopsis u. a.

Fünfte Gruppe. Alkaloïde und tanninhaltige Stoffe (*Tonica adstringentia*): China- und Weidenrinde, Alcornoco u. a.

Sechste Gruppe. Vegetabilische Adstringentien: Eichenrinde, Tannin, Galläpfel, Ratanha, *Uva ursi*, Kino u. a.

Siebente Gruppe. Metallische Tonica: Eisen und Mangan.

Dritte Klasse. Excitantien (*Calefacientia, Stimulantia*).

Die funktionellen entfernten Wirkungen dieser Stoffe treten schnell auf und pflegen rasch vorüberzugehen; sie beziehen sich, im Allgemeinen mit dem Charakter der Exaltation, vorzüglich auf das Nervensystem und den Circulationsapparat.

Erste Gruppe. Spirituöse, höchst flüchtige Stoffe: Aether, Alkohol, Wein und andere spirituöse Getränke, Schwefelkohlenstoff.

Zweite Gruppe. Animalische Excitantien: Moschus, Castoreum u. a.

Dritte Gruppe. Kampher und ätherisch-ölige Stoffe.

a) Kampher.

b) Intensere, dem Kampher sich nähernde Excitantien: *Radix Serpentariae*, *Valerianae*, *Imperatoriae*.

c) Einfache mildere *Aethereo-oleosa*: *Herba Menthae*, *Rorismarinae*, *Majoranae* u. s. w.

d) Nauseose, anthelminthische *Aethereo-oleosa*: *Semen Cinae*, *Radix Filicis maris*, *Herba et Flores Tanacetii* u. s. w.

e) Adstringirende: *Herba Salviae*, *Hyssopi*, *Scordii*.

f) Bittere, ätherisch-ölige Stoffe.

g) Aromatische und scharfe Excitantien. Gewürze: *Radix*

Calami aromatici, Zingiberis, Cortex Cinnamomi veri, Semina Cardamomi minoris, Siliqua Vanilla u. s. w.

Vierte Gruppe. Balsame und Harze.

a) Einfache Balsame (*Oleo-Resinosa*): *Oleum Terebinthinae, Baccae et Lignum Juniperi, Herba Sabinae* u. s. w.

b) Eigentliche Balsame, Harze mit Benzoësäure und ätherischen Oelen: *Balsamum Peruvianum, Flores Benzoës, Myrrha*.

c) Gummi- und Stinkharze: *Asa foetida, Ammoniacum, Gummi Galbanum*.

d) Einfache Harze: *Elemi, Tacamahaca, Resina Mastiches*.

e) Harze mit empyreumatischen Stoffen: *Resina Pini, Pix liquida*.

Fünfte Gruppe. Empyreumatische Stoffe und Oele: Dipel'sches Oel, Steinöl, Kreosot.

Sechste Gruppe. Ammoniakalien.

Vierte Klasse. *Acria, Irritantia*.

Stoffe mit vorzüglich örtlicher Wirkung, und deshalb leicht am ersten Orte der Berührung Entzündung, selbst Mortification zu Wege bringend. Ihre entfernten Wirkungen beziehen sich besonders auf die Centralorgane des Nervensystems und die secretorischen Processe. Sie bilden so einen Uebergang zwischen der vorhergehenden und folgenden Klasse.

Erste Gruppe. Aetherisch-ölige Pflanzen-Acria: Pfeffer, Cubeben, Senf u. a.

Zweite Gruppe. Mildere, grossentheils nauseose Acria: *Ipecacuanha, Scilla, Senega, Guajak*.

Dritte Gruppe. Intensere, drastische Acria: Jalape, Senna, Crotonöl, Gutti, Coloquinten u. a.

Vierte Gruppe. Höchst intense Pflanzen-Acria: *Euphorbium, Mezerium, Ranunculaceen*.

Fünfte Gruppe. Thierische Acria: Canthariden, Meloë, Formicae.

Als Anhang: Phosphor.

Fünfte Klasse. *Cerebro-Spinantia, Narcotica* und *Tetanica*.

Sie bewirken eine eigenthümliche Störung des Gehirns und Rückenmarks, die leicht in Lähmung übergehen kann.

Erste Gruppe. *Acria stupefacientia*: *Colchicum, Veratrum, Helleborus, Aconit*, auch Oxalsäure.

Zweite Gruppe. Irritirende, scharfe Narcotica: *Nicotiana, Digitalis, Conium, Cicuta, Belladonna, Stramonium, Lactuca*.

Dritte Gruppe. Einfache Narcotica: *Hyoscyamus, Opium* und seine Alkaloide.

Vierte Gruppe. Tetanische Narcotica: Blausäure, Cyan, Cyankalium.

Fünfte Gruppe. Reine *Tetanica. Spinantia*: Strychnin-, brucin- und pikrotoxinhaltige Stoffe, Pfeilgifte, Mutterkorn.

A n h a n g.

Erste Gruppe. Deletäre Gasarten: Schwefel- und Kohlenwasserstoffgas, Kohlendampf u. s. w.

Zweite Gruppe. Giftige Gräser und Pilze: *Lolium, Amanita- und Agaricus-Arten*.

Dritte Gruppe. Faule, in Verwesung begriffene Stoffe: Wurstgift, Käsegift u. s. w.

Vierte Gruppe. Thierische Gifte: Milzbrand-, Rotz- und Wuthgift, giftige Schlangen, Insekten.

Sechste Klasse. *Emollientia* und *Diaetetica*.

Sie bringen weder in zuerst berührten, noch entfernten Theilen bedeutende Wirkungen hervor und werden vorzugsweise zur Unterhaltung der gewöhnlichen Lebensvorgänge gebraucht.

Erste Gruppe. *Pinguia, Albuminosa* und *Caseosa*: Vegetabilische und thierische fette Oele, Milch u. s. w.

Zweite Gruppe. *Gelatinosa* und *Proteinica*: Ichthyocolla, Juscula, Helix.

Dritte Gruppe. *Amylacea*: *Amylum, Arrow-root, Sago, Triticum, Tapioka* u. s. w.

Vierte Gruppe. *Mucilaginosae*: *Gummi Mimosae et Tragacanthae, Salep* u. s. w.

Fünfte Gruppe. *Saccharina*.

Sechste Gruppe. *Acidulosa*: Sauerlich-süsse Früchte und Säfte.

Siebente Gruppe. *Aquosa*: Wasser.

Achte Gruppe. Mineralwässer.

Siebente Klasse. Physikalische Agentien. Imponderabilien.

1) Kälte. Kaltwasserkur.

2) Wärme.

3) Licht.

4) Elektrizität.

5) Magnetismus.

Hieran mag sich die von Orfila ¹⁾ und den meisten neueren Toxikologen gegebene

Klassifikation der toxischen Stoffe anschliessen, obgleich es eigentlich keiner besonderen bedürfte, da sämtliche Gifte bereits in den oben übersichtlich aufgeführten physiologischen Systemen ihre passende Stelle gefunden haben, und nur weil der Toxikolog durchaus von verschiedenem Gesichtspunkte aus als der Therapeut sie betrachtet, geben wir sie hier der Vollständigkeit halber.

Erste Klasse. Irritirende Gifte, welche eine Reizung, Entzündung oder Anätzung der berührten Gewebe veranlassen und hauptsächlich Gehirn und Rückenmark ergreifen.

1) Phosphor, Iod, Brom, Chlor, Säuren (mit Oxalsäure), Kali und Kalicarbonat, Natrum, Chlor-Kali und Natrum, Aetzkalk, Baryt, Ammoniakalien, Schwefelleber, Salpeter, Alaun.

2) Arsen, Antimon, Quecksilber, Kupfer, Blei, Zinn, Zink, Wismuth, Silber, Gold, Eisen, Chrom, Uran, Molybdän, Nickel, Platina, Cerium, Iridium, Kobalt, Rhodium, Osmium und ihre Verbindungen.

3) Emetin, Bryonia, Elaterium, Jalapenharz, Coloquinten, Gummigutt, Mezereum, Ricinus, Euphorbium, *Iatropa Curcas*, Crotonöl, Manschenille, Sabina, *Rhus radicans et toxicodendron*, Chelidonium, Delphinin, *Staphis agria*, Gratiola, *Sedum acre*, Ranunkeln, Pulsatilla, Kreosot, Canthariden (Muscheln, Fische, Crustaceen).

Zweite Klasse. Narkotische Gifte.

Sie führen Betäubung, Schlafsucht, Lähmung oder Schlagfluss herbei, ohne in den direct berührten Theilen sichtbare Spuren zu hinterlassen.

Opium, Morphinum, Narkotin, Codein, Narcein, Hyoscyamus, *Lactuca virosa*, Solanin, *Taxus baccata*, *Actaea spicata*, Safran, *Paris quadrifolia*, Blausäure, Cyan, Laurocerasus, Bittermandelöl.

Dritte Klasse. *Narcotica acria*.

Sie wirken wie die vorhergehenden, jedoch mit Veranlassung einer Entzündung.

Erste Gruppe. *Scilla, Oenanthe crocata, Aconit, Helleborus, Veratrin und Sabadillin, Colchicum, Belladonna, Stramonium, Nicotiana, Digitalis, Conium maculatum, Cicuta virosa, Aethusa Cynapium, Nerium Oleander, Anagallis arvensis, Aristolochia Clematidis, Ruta graveolens, Tanghinia venenifera, Iodcyan*.

Zweite Gruppe. Strychnin, Brucin, *Nux vomica*, Ignatiusbohne, *Upas Tieuté, Angustura spuria*, Picunas-, Woorara- und Kuraragift.

Dritte Gruppe. *Upas Anthiar, Coccus indicus, Pikrotoxin*

Vierte Gruppe. Giftige Pilze, Alkohol, Aether.

¹⁾ *Traité de Toxicologie*. 4te Ausg., Paris, 1843.

Fünfte Gruppe. *Secale cornutum*, *Lolium temulentum*, riechende Pflanzen, Stiekoxydul-, Phosphor-, Arsen- und Kohlenwasserstoffgas, Kohlensäure und Kohlenoxydgas, Beleuchtungsgas, Kohlendampf.

Vierte Klasse. Septische Gifte.

Sie veranlassen Ohnmachten und Dissolution des Blutes ohne Störung der intellektuellen Funktionen.

Schwefelwasserstoffgas, Kloakengas, faulende Stoffe, giftige Schlangen, Insekten und Spinnen.

§. 95. Pereira's physiologische Eintheilung.

Erste Klasse. *Medicamenta cerebro-spinantia*.

Erste Ordnung. Mittel, welche die Irritabilität der Muskelfaser vermehren und in grossen Gaben Convulsionen hervorrufen (strychnin- und brucinhaltige Pflanzen).

Zweite Ordnung. Mittel, welche Lähmung der willkürlichen Bewegungsorgane bewirken und die Irritabilität der Muskelfaser vermindern (Coniin).

Dritte Ordnung. Mittel, welche eine lokale Betäubung (Paralyse der Gefühlsnerven?) und Muskelschwäche hervorrufen (Sturmbhut und sein Alkaloid, das Aconitin).

Vierte Ordnung. Mittel, welche einen plötzlichen Verlust des Bewusstseins, der Sensation und Willensthätigkeit hervorrufen (Blausäure, die Cyanide des Kaliums und Zinks, die bitteren Mandeln u. s. w.; auch die narkotischen Gase: Kohlensäure und Schwefelwasserstoffgas).

Fünfte Ordnung. Mittel, in mässigen Gaben mit aufregender Wirkung, in reichlichen Gaben aber Eingenommenheit des Kopfes und verminderte Willkür der Bewegungen, wie Delirien, Convulsionen und Unempfindlichkeit verursachend (Kampher).

Sechste Ordnung. Mittel, welche das Gefühl zugleich mit der Irritabilität der Muskelfaser vermindern, Contraction der Pupille, Lähmung der willkürlichen Bewegung, Schlaf und Stupor hervorbringen (Opium und das in ihm enthaltene Morphinum, wie auch Lactucarium als Typen dieser Ordnung).

Siebente Ordnung. Mittel, welche eine eigenthümliche Störung des Bewusstseins (Berausung) hervorbringen, die willkürliche Bewegung stören und in grossen Gaben Lähmung der willkürlichen Muskeln und Stupor hervorbringen (Alkohol und Aether-Arten, und als Unterabtheilung das Lustgas und der indische Hanf).

Achte Ordnung. Mittel, welche eine Erweiterung der Pupille, Sehschwäche, Dysphagie, Aphonie und Delirium, das in Stupor übergeht, hervorbringen (Belladonna, Stramonium und Hyoscyamus).

Neunte Ordnung. Mittel, welche Ekel erregen, bisweilen auch Brechen und Purgiren, Schwäche und unregelmässigen Puls, Ohnmacht, geschwächtes Sehvermögen, Schwindel und Gedankenverwirrung; auch wohl hierzu noch Lähmungen, Krämpfe, Delirium und Stupor hervorrufen (Digitalis und Nicotiana).

Zehnte Ordnung. Metallische Substanzen, welche entweder eine örtliche Einwirkung haben, oder die Funktionen des Rückenmarks afficiren. Es lassen sich hier drei Unterabtheilungen aufstellen: a) die Bleipräparate, b) die Manganpräparate, c) die Quecksilbermittel bei länger fortgesetztem Gebrauch, wozu auch die antispasmodischen Metallpräparate, wie Arsenik, Wismuth, Kupfer, Silber und Zink zu rechnen.

Zweite Klasse. *Medicamenta stimulantia* (*Excitantia*, *Incitantia*, *Calefacientia*).

Sie wirken durch ihren Einfluss auf das Nervensystem (Rückenmark- und Gangliensystem), viele von ihnen werden absorbirt und lassen sich im Blute und den Secretionen nachweisen; auch schliessen sie sich eng an einige andere Klassen

an, namentlich an die *Cerebro-Spinantia*, *Tonica* und *Evacuantia*. So wirken Alkohol und Aether gleichzeitig stimulierend und narkotisch, Myrrhe, Cascarilla und die Verbindungen des Eisens stimulierend und tonisch; endlich sind noch einige von ihnen *Sudorifica*, *Diuretica*, *Emmenagoga* u. s. w.

Man kann sie in fünf Ordnungen, theils nach ihren chemischen Eigenschaften, theils nach ihren physiologischen Wirkungen bringen.

Erste Ordnung. Gewürzhafte Reizmittel: Sie enthalten ein flüchtiges Oel und es beschränkt sich die Wirkung mehrerer von ihnen nur auf den Darmkanal. Sie bilden noch drei Unterabtheilungen:

a) Flüchtige, stechende Gewürze, wie die von den Alliaceen und Cruciferen herkommenden Mittel.

b) Die Gewürze aus der Familie der Labiaten und Umbelliferen.

c) Eigentliche Gewürze aus den Familien der Zingiberaeen, Lauraceen, Myrtaceen, Piperaceen, Myristicaceen, Solaneen u. s. w.

Zweite Ordnung. Harzige Reizmittel: Sie bestehen entweder ganz oder zum Theil aus Harzen, wenige enthalten auch ein flüchtiges Oel, andere Benzoësäure, und wieder andere Gummi und flüchtiges Oel.

a) *Resinae*: Elemi, Mastix, Guajak, Colophonium.

b) *Oleo-resinosa*: Halbflüssige oder zähe Substanzen, namentlich aus Pflanzen fliessend, die zu den Ordnungen der Coniferen, Terebinthaceen und Leguminosen gehören.

c) *Balsama naturalia*: Benzoëharz, Styrax, Tolubalsam, Perubalsam, Liquidambar.

d) *Gummi-resinae foetidae*: *Asa foetida*, Ammoniacum, Galbanum, Sagapenum, Opoponax, alle Pflanzen aus der Familie der Terebinthaceen.

Dritte Ordnung. Ammoniakalische, empyreumatische und phosphorhaltige Stimulantien; Moschus und Castoreum ausser den genannten.

Vierte Ordnung. Kampherartige: Kampher, Serpentaria, Contrajerva, Valeriana, Cajeputöl.

Fünfte Ordnung. Alkoholische.

Dritte Klasse. *Medicamenta tonica* (*Corroborantia*).

Sie beseitigen bei längerem Gebrauche Erschlaffung und Schwäche des Körpers, vermehren die Ernährung der einzelnen Organe und Gewebe und heben so die Kräfte. Sie lassen sich in folgende Gruppen ordnen:

Erste Ordnung. Einfach bittere Mittel: Sie enthalten einen Extractivstoff und wenig oder gar keine Gerbsäure: Quassia, Simaruba, Gentiana, amerikanische Columba (*Fraseria*), Centaurium, *Trifolium fibrinum*, Colombo, *Pereira brava*, *Lichen Islandicus*.

Zweite Ordnung. Reine, vegetabilische Adstringentien: *Cortex Quercus*, *Gallae turcicae*, *Uva ursi*, Catechu, Ratanha, Tormentilla, *Radix Granati*, Bistorta, Kino.

Dritte Ordnung. Adstringirende, bittere Mittel: China, Spigelia, *Cortex Ulmi*, *Cortex Salicis*.

Vierte Ordnung. Aromatisch-bittere Mittel: Absinthium, Cascarilla, Angustura, *Strobili Lupuli*.

Fünfte Ordnung. Saure Tonica: Mineralsäuren.

Sechste Ordnung. Metallische Tonica: Vorzüglich Eisenpräparate.

Vierte Klasse. *Medicamenta emollientia* (*Demulcentia*).

Erste Ordnung. Wässrige Emollientia: Wasser von mindestens 130° R., Wasserdampf.

Zweite Ordnung. Schleimige: Sie zerfallen a) in die rein-schleimigen: *Gummi arabicum* et *Tragacanthae*, *Flores Malvae*, *Radix Althaeae*; b) in die süssen: Feigen; c) in die bittere:

ren: *Lichen Islandicus*, *Tussilago Farfara*, *Sarsaparilla*; und d) in die öligen: *Semina Lini*, *Amygdalae dulces*, *Semina Papaveris*.

Dritte Ordnung. Stärkemehlartige: Weizen-, Hafer- und Gerstenmehl, Arrow-root, Sago, Tapioca.

Vierte Ordnung. Zuckerhaltige: Zucker, Honig, Süssholz.

Fünfte Ordnung. Fettige, sowohl die thierischen: Speck, Schöpsentalg, Butter, Wallrath; als auch die vegetabilischen: Oliven-, Mandel-, Safran-, Palm-, Mohn-, Leinöl u. s. w.

Sechste Ordnung. Eiweissartige: Eier und Milch.

Siebente Ordnung. Gelatinöse: Leim, Hausenblase, Hirschhorngallert u. s. w.

Fünfte Klasse. *Medicamenta refrigerantia* (*Temperantia*).

Erste Ordnung. Säuerliche: Mineralische und vegetabilische Säuren, so wie die sauren Salze. Es gehören somit auch hierher die säuerlichen Früchte, Kräuter und sauren Molken.

Zweite Ordnung. Salzige: Salpeter, Kochsalz u. s. w.

Sechste Klasse. *Medicamenta evacuantia*.

Erste Unterabtheilung. *Liquefacientia*.

Arzneimittel, welche die Secretionen vermehren, die Ernährung hindern, aber die Auflösung der festen Theile befördern. Man theilt sie in quecksilber-, antimon-, iod- und schwefelhaltige *Liquefacientia*, alkalische und salinische.

Zweite Unterabtheilung. *Diaphoretica*.

Erste Ordnung. Wässrige.

Zweite Ordnung. Alkalische oder salzige: Essig- und kohlen-saures Ammoniak, citronen- und weinsäure Alkalien und Salmiak.

Dritte Ordnung. Antimonhaltige.

Vierte Ordnung. Opiumhaltige: *Pulvis Doveri*.

Fünfte Ordnung. Aetherisch-ölige und harzige *Diaphoretica*: Arzneimittel aus der Familie der Labiaten und Lauraceen, z. B. *Sassafras* und Kampher; *Mezereum* und *Guajak*, welche vorzugsweise Harz enthalten; *Terpenthin* und *Copaivabalsam* mit Harz und ätherischem Oel in Verbindung.

Sechste Ordnung. Alkoholische.

Siebente Ordnung. *Ipecacuanha*.

Dritte Unterabtheilung. *Diuretica*.

Erste Ordnung. Wässrige.

Zweite Ordnung. Salzige: Vorzüglich die pflanzensauren Alkalisalze umfassend. Auch Salpeter und kohlen-saure Alkalien sind hierher zu rechnen.

Dritte Ordnung. Beruhigende: *Digitalis* und *Nicotiana*.

Vierte Ordnung. Scharf-bittere: *Scilla*, *Colchicum*, *Pfriemkraut*.

Fünfte Ordnung. Oelig-scharfe: *Wachholder*, *Terpenthin*, *Copaivabalsam* und *Cajeputöl*; auch *Cantharidin* hat grosse Aehnlichkeit mit ihnen.

Sechste Ordnung. Saure.

Siebente Ordnung. Alkoholische und ätherische.

Achte Ordnung. Alkalische.

Vierte Unterabtheilung. *Errhina*.

Alle Mittel, welche eine Ausleerung des Nasenschleims bewirken, heissen so; Substanzen, welche Niesen erregen, heissen *Sternutatoria* oder *Ptarmica*.

Erste Ordnung. Mechanisch-reizende: Zucker und andere indifferente Substanzen.

Zweite Ordnung. Gewürzhafte: Aus der Familie der Labiaten (*Salbei*, *Majoran*, *Lavendel* u. a., fein gepulvert).

Dritte Ordnung. *Cerebro-Spinantia*: *Tabak*.

Vierte Ordnung. Scharfe: *Euphorbium*, *Veratrum*, *Asarum* u. s. w.

Fünfte Ordnung. Unorganische: *Kochsalz*, *Ammoniak* und basisch schwefelsaures *Quecksilberoxyd*.

Fünfte Unterabtheilung. *Sialagoga*.

Erste Ordnung. Oertliche (*Masticatoria*): Sie wirken bisweilen nur mechanisch, wie *Wachs* und *Mastix* beim Kauen, während scharfe Mittel, wie *Mezereum*, *Meerrettig*, *Bertramwurzel*, *Ingwer* u. s. w., die Speichelabsonderung in hohem Grade vermehren (in Indien sogenannte *Betelnüsse*, die Früchte von *Areca Catechu*).

Zweite Ordnung. Spezifische: *Quecksilberpräparate* vorzugsweise, aber auch bisweilen *Gold*, *Iod*, *Antimon*; eben so der lange fortgesetzte Gebrauch der *Blausäure* oder *Salpetersäure*, wie zu starke Gaben von *Digitalis*. Endlich vermehren auch ekelerregende Mittel die Secretion des Speichels.

Sechste Unterabtheilung. *Expectorantia*.

Von allen Klassen der Arzneimittel die ungewisseste in ihren Wirkungen.

Erste Ordnung. Dämpfe oder Gase mit lokaler Wirkung: *Chlor* und *Ammoniak*; die Dämpfe von *Iod*, *Wasser*, flüchtigen *Oelen*, *Theer*, *Benzoë-* und *Essigsäure*; der Rauch von *Tabak* und *Stramonium*.

Zweite Ordnung. Reizende, harzige *Expectorantia*: Die stinkenden Gummi-Arten, die harzig-öligen und die balsamischen Mittel.

Dritte Ordnung. Ekelerregende: *Brechstein*, *Scilla*, *Senega* und *Knoblauch*.

Siebente Unterabtheilung. *Emetica*.

Achte Unterabtheilung. *Cathartica*. (*Purgativa*).

Erste Ordnung. *Laxativa* oder *Lenitiva*: *Manna*, *Kassien-* und *Tamarindenmus*, *Pflaumen*, *Honig*, *Weinsteinrahm* und *Oele* (*Ricinus-*, *Mandel-* und *Olivenöl*).

Zweite Ordnung. Salzige, antiphlogistische und kühlende: die *Sulphate* von *Natron*, *Kali*, *Magnesia* u. s. w.

Dritte Ordnung. Mildere, scharfstoffige: *Senna*, *Rhabarber*, *Aloë*.

Vierte Ordnung. Drastische: *Jalape*, *Scammonium*, schwarze *Nieswurz*, *Gummigutt*, *Crotonöl*, *Coloquinten* und *Elatarium*.

Fünfte Ordnung. *Quecksilberhaltige*: *Aethiops absorbens* und *Calomel*.

Neunte Unterabtheilung. *Emmenagoga*.

Die Substanzen, welche man gewöhnlich hierher rechnet, sind Mittel, die in reichlicheren Gaben als drastische Purganzen wirken, so die *Sabina*, die schwarze *Nieswurz*, *Aloë*, das *Gummigutt*. Ebenfalls haben Einfluss auf den Uterus Substanzen, welche die Harnwerkzeuge reizen; auch *Raute* ist ein sehr bekanntes *Emmenagogum*, das zugleich narkotische Wirkungen zeigt; *Färber-röthe* wurde früher (namentlich von *Home*) für das stärkste und unschädlichste gehalten; die stinkenden Gummi-Arten und *Castoreum* sollen eine ähnliche Wirkung haben; auch *Stahlwässer* und *Mutterkorn* sind in dieser Absicht angewendet und unter Umständen mit Glück.

Zehnte Unterabtheilung. *Cholagoga*.

Wahrscheinlich vermehren viele, wenn nicht alle *Purgirmit-tel* die Secretion sowohl der *Galle*, als auch des pankreatischen Saftes¹⁾; man pflegt jedoch mit jenem Ausdruck einige Substanzen mit sogenanntem specifischen Einfluss auf die *Galle* zu bezeichnen, wie *Quecksilber*, *Aloë*, *Rhabarber*, *Schöllkraut* u. s. w. Die Alkalien sollen nach Einigen die Absonderung der *Galle* reichlicher und dünner machen.

Siebente Klasse. *Medicamenta ecbolica* (*Abortiva*, *Amblotica*, *Acceleratores partus*).

Mutterkorn und *Borax* sollen vornämlich die Muskelcontractionen des Uterus erregen und so die in ihm befindlichen Körper (*Fötus*, *Hydatiden*, *Blutklumpen*) austossen können.

1) Barbier, *Traité élémentaire de matière méd.*, 2te Aufl., III., S. 1252.

Achte Klasse. *Remedia acida (Antalcalina)*.
Mineralsäuren.

Neunte Klasse. *Remedia alcalina*.

Man benutzt sie als Escharotica, Antacida, Resolventia, Antiphlogistica, Diuretica und Antilithica.

Zehnte Klasse. *Remedia topica*.

Erste Ordnung. *Caustica (Cauteria potentialia)*: Einige von den Substanzen, wie die arsenige Säure, welche so benutzt werden, erzeugen nach ihrer Absorption auch allgemeine Wirkungen.

Erste Gruppe. Concentrirte Säuren: Schwefel-, Salpeter-, Salz-, Phosphor- und Essigsäure.

Zweite Gruppe. Alkalien: Aetzkali, Ammoniak und Aetzkalk.

Dritte Gruppe. Metallische Verbindungen.

a) Oxyde: Quecksilberoxyd und arsenige Säure.

b) Chloride: Antimonessquichlorid, Zinkchlorid und Sublimat.

c) Sauerstoffsalze: Salpetersaures Silberoxyd, schwefelsaures Kupferoxyd.

Zweite Ordnung. Topische Reizmittel.

Erste Gruppe. Hautreize (*Rubefacientia, Vesicantia und Suppurantia*). Die ersten beiden werden auch unter dem Namen *Epispastica* zusammengefasst als Mittel, welche die Absorption einer serösen Flüssigkeit unter der Epidermis hervorrufen, wie Senf, Euphorbium, Mezereum, Essigsäure, Ammoniak und Canthariden, während der Brechweinstein zu den *Suppurantibus* gehört.

Zweite Gruppe. Geschwürsreize. Wir rechnen hierher die sogenannten Digestivmittel und die Harzcerate. *Epulotica* oder *Cicatrifiantia* heissen die, welche man zum Behufe der Schorfbildung benutzt.

Dritte Ordnung. *Adstringentia*. Solche Mittel, welche Eiweiss und Faserstoff zu coaguliren vermögen, wozu eine grosse Anzahl von mineralischen Körpern in Auflösung gehört, wie Kupfervitriol, salpetersaures Silber, Zinkchlorid, Eisenvitriol, essigsäures Blei, Alaun u. s. w.

Vierte Ordnung. Betäubende Mittel. In welcher Absicht einige *Cerebro-Spinantia* als *Anodyna* bei Neuralgien benutzt werden, z. B. Aconit, Belladonna, Opium.

Fünfte Ordnung. Antiseptische und desinficirende Mittel. Erstere sind solche Agentien, welche die Fäulniss verhindern sollen, wie Kälte, Alkohol u. s. w.; letztere solche, die Miasmen zu zerstören im Stande sind, wie Chlorine, unterchlorige Säure, salpetrige und Salpetersäure, eine hohe Temperatur, Aetzkalk, Luftzug.

Sechste Ordnung. *Cosmetica*.

a) Mittel zur Verschönerung der Haut. Entweder soll die Haut weicher oder härter gemacht, und Farbe wie Reinheit des Teint verbessert werden. In ersterer Hinsicht wendet man alkalische, ölige, seifenhaltige Substanzen und weiches Wasser an; um die Haut fester zu machen, bedient man sich der verdünnten Säuren, vieler Salze, wie Alaun u. s. w., und des Alkohols, welche vielleicht durch ihre Eigenschaft, Eiweiss zu coaguliren, wirken. Gowland's Waschmittel war Sublimat in einer Bittermandel-Emulsion (gr. j auf ʒj); Celsus erwähnt bittere Mandeln gegen Lentigo, Withering als eins der besten *Cosmetica* einen Aufguss von Meerrettig mit kalter Milch. Beliebte sind auch Borax und Benzoëtinktur mit Wasser.

Zur Verbesserung der Farbe sind als unschädliche Mittel benutzt Carmin und Stärkemehl, während *Magisterium Bismuthi*, Bleiweiss, Quecksilberpräcipitat durch Absorption nachtheilig geworden sind.

b) Mittel zur Verschönerung der Haare. Vier Zwecke werden hier erstrebt: 1) die Haare glatt und glänzend zu machen, wozu man sich am besten einer Pomade aus Mandelöl und Wallrath (ʒij auf ʒiij) mit Zusatz einiger wohlriechenden Stoffe bedient; 2) sie zu färben, zu welchem Ende Verbindungen von gepulverter Bleiglätte und Kalk in gleichen Theilen, salpetersaures Silber, die grüne Schale der Wallnüsse, ein bleierner Kamm angewandt werden; 3) ihr Ausfallen zu verhindern und Wachsthum zu befördern, wofür die Mittel nach rationellen Indicationen zu wählen sind; endlich 4) sie zu zerstören. Die meisten *Depilatoria* enthalten Schwefelarsen und Kalk; man hat aber auch dergleichen ohne das höchst nachtheilig einwirkende Auri pigment, z. B. von Rayer: Kalk ʒj, kohlensaures Kali ʒij, Kohlenpulver ʒj.

c) Mittel zur Verschönerung der Zähne. Sie werden angewendet, um dieselben zu reinigen, ihre Farbe zu verbessern, und unangenehme Gerüche zu zerstören. Die Zahnpulver zum Reinigen müssen etwas hart sein, wie Bimsteinpulver, das jedoch nur für kürzere Zeit in Gebrauch zu ziehen; oder Holzkohle und *Os sepiae*. Kalk ist etwas zu weich; Ratanha, China und Catechu werden als *Adstringentia*, Myrrhe wird des Geruchs wegen zugesetzt. Alle unlöslichen feinen Pulver setzen sich jedoch am Halse der Zähne endlich an, darum gebraucht man häufig lösliche Substanzen, wie schwefelsaures Kali, phosphorsaures Natron, Weinsteinrahm und Kochsalz. Die entfärbenden Zahnmittel, welcher man sich besonders zur Wiederherstellung der weissen Farbe nach dem Tabaksgebrauche bedient, verdanken diese ihre Eigenschaft dem darin enthaltenen Chlorkalk.

§. 96. Eintheilung der Arzneimittel nach chemischen Grundsätzen.

Wir haben uns absichtlich bemüht, einige Beispiele der Klassification nach den physiologischen Wirkungen der Arzneimittel in grösserer Ausführlichkeit zu geben, einestheils, damit unsere Leser, welche dieselben in dieser Weise systematisch geordnet zu sehen wünschten, uns nicht den Vorwurf der Unvollständigkeit machen, andererseits aber, um uns jeder weiteren Beurtheilung dieser Klassificationsmethode selbst zu überheben, da es bei einem flüchtigen Ueberblicke schon auffällig sein muss, welche Vortheile sie biete, und an welchen Mängeln sie nothwendig noch leide.

Es bleibt uns noch übrig, der Eintheilung nach den chemischen Bestandtheilen kurz zu erwähnen, so wie der nach den naturhistorischen Eigenschaften. Die erstere Methode hätte, wenn immer die Heilwirkungen eines Arzneimittels von dessen chemischen Eigenschaften abhängig wären, jedenfalls den meisten Anspruch auf den Namen einer zweckmässigen, weil auf diesem Wege noch am ersten natürliche Ordnungen aufgestellt werden könnten; wie wir jedoch schon früher gesehen haben, ergiebt sich aus der chemischen Beschaffenheit häufig durchaus kein Schluss auf die Wirkung in Krankheiten, und es ist ein stets zurückweisender Uebergriff des Chemikers über den Pharmacologen, auf ihm fremden Gebieten maassgebend sein zu wollen. Diesem Ansinnen der Chemie ist noch mit desto grösserem Nachdrucke entgegen zu arbeiten, wenn sie selber sich nicht einer wissenschaftlichen, experimentellen Methode bedient, sondern von theoretischen, naturphilosophischen Spekulationen aus, den Stoffen gleichsam die Rollen zuertheilt, welche sie zu spielen hätten und in welcher Beziehung sie zu den drei angenommenen Grundkräften des Lebens, der Sensibilität, Irritabilität und Reproduction stehen sollten. Leider gereicht es der deutschen Chemie zum Vorwurf, längere Zeit auf diesem Irrwege gegangen zu sein, von dem sie jedoch glücklicherweise jetzt fast ganz zurückgekommen ist. Uebrigens versuchten Monro

Pfaff, Gren, Voigtel, Hufeland, Schwartz, G. A. Richter und L. A. Kraus nach chemischen Principien die specielle Arzneimittellehre systematisch aufzustellen, und auch wir haben sie, da wir eigentlich eklektisch ein bestimmtes System einzuhalten nicht vermochten, auch überhaupt verschmähten, im speciellen Theil dieses unseres Handbuchs zum Theil benutzt.

§. 97. Naturhistorisches Eintheilungsprincip.

Die Eintheilungsgründe, welche hergenommen sind aus den naturhistorischen Systemen, haben für den Arzt noch weniger Werth, sondern nur für den Naturforscher als solchen; und wenn es auch für den ersteren immer ein Vorwurf sein muss, auf diesen Gebieten unwissend zu sein, über die Form, Struktur u. s. w. der von ihm benutzten Naturkörper keine Kenntniss sich aneignen zu wollen, so trifft ihn dieser Tadel doch mehr, in sofern er wesentlich nothwendig mit seiner Eigenschaft als Kenner der besonderen Natur des Menschen auch die der Naturkenntniss im Allgemeinen verbinden müsste; darf ihm aber als reinem Heilkünstler im Ganzen ziemlich gleichgültig sein, da eben das Wissen auf diesem Gebiete für ihn ein fast unfruchtbares ist. Wie schon oben angedeutet worden, zwingt uns ein solches System, in ihrer Wirkung höchst differente Naturobjekte zusammenzustellen, andere durchaus ähnliche auseinander zu bringen, und es ist darum auch in neuerer Zeit ausschliesslich fast gar nicht mehr, früher von Murray, Decandolle, Richard, Dierbach, Geiger, Martins, Brandt, Ratzeburg, Soubeiran u. A., zuweilen aber auch nur theilweise, wie von Pereira, benutzt worden.

§. 98. Rademacher's System.

Eine eigenthümliche Eintheilung der Arzneimittel, nämlich eine auf die direkte reine Heilwirkung der Arzneien gegründete, giebt Rademacher in seinem bereits (§. 47.) erwähnten Werke, welche wir hier, da sie durch den grossen Anhang, den dies System bei den praktischen Aerzten der Gegenwart gewann, eine wenigstens historisch berechtigte geworden, gleichfalls zur Vergleichung mit anführen wollen. Rademacher behauptet ¹⁾: das Wesen der Krankheit sei an sich etwas sinnlich Unerkennbares, wir können also auch nur das Verhältniss sinnlich erkennen, in welchem es zu demjenigen Theil der äusseren Natur steht, den wir Heilmittel nennen, und es giebt demnach für unseren Verstand auch so viel erkennbare Krankheiten, als Heilmittel in der Natur sind. Nun hat die Erfahrung gelehrt, dass es Mittel in der Natur giebt, welche erkrankte Organe gesund machen, und zwar erkennt der reine Erfahrungsarzt in jedem Organe so vielerlei mögliche krankhafte Zustände an, als ihn die Erfahrung Heilmittel auf das Organ gelehrt hat. So kennt Rademacher z. B. in der Leber eine Schöllkraut-, eine Brechnuss-, eine Frauendisteln-, eine Terpenthin- und eine Quassia-krankheit, ohne jedoch zu behaupten, dass es nicht noch mehr geben könne. Ausserdem habe man auf dem Wege der Beobachtung erkannt, dass es Mittel in der Natur gebe, welche, wo nicht alle, doch die meisten Krankheitsformen beseitigen könnten, und hieraus geschlossen, diese Mittel könnten unmöglich auf einzelne Organe, sondern sie müssten auf etwas Allgemeines, von den Organen Verschiedenes heilend einwirken. Deshalb nannte man sie Universalmittel. Das Allgemeine sei ein Unbekanntes, über dessen räumliches Sein man wohl Vermuthungen aufstellen, aber keine Gewissheit haben könne. Rademacher belegt nun das Unbekannte im Körper, welches erkrankt durch

die Universalmittel geheilt wird, mit dem Namen Gesamtorganismus, und als Heilmittel für dasselbe führt er, als Ergebniss seiner Studien der alten Geheimärzte und eigener 25jähriger Erprobung ihrer Lehre am Krankenbette, Kupfer, Eisen ²⁾ und kubischen Salpeter (*Natrum nitricum*) an. Jede der drei Erkrankungen des Gesamtorganismus kann in jedem Organe vorwalten und allerlei nosologische Formen hervorbringen. Obgleich nun diese Formen durch jene Mittel beseitigt werden, darf man sie jedoch nicht für Organheilmittel halten; denn es kann eine Uerkrankung des Gesamtorganismus und eine Uorganerkrankung gleichzeitig im Körper bestehen, welche Mischkrankheiten häufig genug in der Praxis vorkommen, aber nur so beseitigt werden, dass man die Universalmittel gegen die Uraffection des Gesamtorganismus, die Organheilmittel gegen die Uerkrankung des Organs anwendet, während erstere z. B. nicht im Stande sind, solche Fieber zu heben, welche consensuell von einem urerkrankten Organe abhängen, und letztere eben so wenig consensuelle Erkrankungen der Organe, wie Vorwaltungen der Affection des Gesamtorganismus in den Organen zu heilen vermögen. Als Organheilmittel kennt er:

I. Bauchmittel.

a) Frauendistelsame (*Semen Cardui Mariae*). b) Mischung von Terpenthinöl und Schwefeläther (Durande'sches Mittel).

Besondere Mittel auf die Leber: 1) Quassia und Quassiawasser. 2) Schöllkraut (*Chelidonium*). 3) Verbindung des salzsauren Kalks mit der Schöllkrauttinktur. 4) Krähenauge.

Milzmittel: 1) Holzkohle. 2) Meerzwiebel. 3) Eichelwasser. 4) *Galeopsis grandiflora*. 5) *Rubia tinctorum*. 6) Wachholderbeeren. 7) Bernsteinöl. 8) Schierling (*Conium maculatum*). 9) Weinstein-saure Bittersalzerde (*Magnesia tartarica*). Aeusserliche: 1) Cicuta. 2) *Acidum pyro-lignosum*.

Bauchspeicheldrüsenmittel: Iod.

Heilmittel auf den *Plexus coeliacus*: Bittermandelwasser.

Magenmittel: 1) *Bismuthum nitricum*. 2) *Kali* und *Natrum aceticum*. 3) Iod. 4) *Liquor Calcariae muraticae*.

Darmmittel: 1) Mischung von Oel, arabischem Gummi und Wasser. 2) Iod. 3) Mischung aus Krähenaugentinktur und stinkendem Asand. 4) Essigsaurer Zink. 5) Mischung von dem Extract der *Mimosa Catechu* und Salmiak. 6) Gewürze: Muskatnuss, Muskatblüthen und Muskatnägelein. 7) Laxirmittel: Kochsalzklystiere, Glauber- und Seignettesalz. 8) Wurmmittel: Kupfer, Aloë und Oel, auch das harzige Extract von *Semen Cinae* gegen Spulwürmer.

Mittel auf das Pfortadersystem: 1) Schwefel. 2) Alaun (bei nicht blutenden Blasenhamorrhoiden).

Mittel auf die Urinwerkzeuge: 1) *Magnesia*. 2) Kalkwasser. 3) Kohlensaures Ammonium. 4) *Tartarus borazatus*. 5) Koloquintensamen. 6) Gewässerter Mohnsaft. 7) Cochenille. 8) Goldruthe (*Solidago virga aurea*).

Heilmittel auf die Harnblase und Harnröhre: 1) *Fungi* oder *Glomeres Cynoblasti* (Schlafkunze). 2) *Liquor Ammonii sulphurati*.

Mittel auf die Gebärmutter: 1) Sabina. 2) Borax. 3) Mischung von Krähenaugen- und Bibergeiltinktur. 4) *Tinctura verrucarum equorum* von Oswald Crolius erwähnt.

Mittel auf die männlichen Geschlechtstheile: Canthariden, Kampher, Iod haben sich ihm nicht bewährt.

II. Mittel auf die Organe der Brust.

Mittel auf das Herz: Digitalis.

Mittel auf die Lungen: 1) Salmiak. 2) *Sulphur auratum Antimonii*. 3) Tabakskrautextract. 4) (Bleizucker).

²⁾ Paracelsus versteht unter dem Worte *Cheiri* Eisen, und unter dem Worte *Anthos* oder *Sapphirinum Anthos*, auch bloss *Sapphirus*: Kupfer.

¹⁾ a. a. O., S. 107 bis 114.

Mittel auf die Luftröhre: 1) Spiessglanzgoldschwefel. 2) Quecksilber. 3) Kohlensäure.

Mittel auf die Speiseröhre: Hat keine.

III. Mittel auf die Organe des Kopfes.

Das Auge: 1) Quecksilbermittel. 2) Borax. 3) Essigsaurer Zink. 4) Bittermandelwasser.

Die Nase: Zink.

Der Mund: 1) Borax (Sublimatlösung, Hoffmann'scher Lebensbalsam mit Pomeranzenschalensyrup, *Calcaria muricata* gegen blutendes, aufgesprungenes Zahnfleisch). 2) Galmeisalbe.

Das Ohr: Sublimat.

Gehirnmittel: 1) Tabak. 2) Stechapfel. 3) Chlorinsilber. 4) Zink.

IV. Heilmittel auf äussere Organe.

Auf die Haut: 1) Kohlensaure Magnesia. 2) Schwefel. 3) Bittermandelwasser. 4) Quecksilber und Blei zusammengesetzt. 5) Essigsaurer Zink. 6) Kochsalz. 7) Chinarinde (denn das Wechsel- fieber ist nach Rademacher eine Ureterkrankung der Haut). 8) *Calcaria muricata*.

Auf die Muskeln: 1) *Flores Arnicae montanae*. 2) *Folia Fraxini* (Eschenblätter). 3) Leberthran. 4) Glaubersalz. 5) Iod- salbe. 6) Brechnusstinktur.

Die Hauptabschnitte der Pharmakologie sind: 1. Die pharmakologische Wirkung, 2. Die pharmakologische Anwendung, 3. Die pharmakologische Präparation. Die pharmakologische Wirkung ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt. Sie ist in zwei Theile getheilt: die pharmakologische Wirkung im engeren Sinne und die pharmakologische Wirkung im weiteren Sinne. Die pharmakologische Wirkung im engeren Sinne ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt. Die pharmakologische Wirkung im weiteren Sinne ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt und die Blutbahn durchdringt. Die pharmakologische Anwendung ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt. Die pharmakologische Präparation ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt.

§. 100. Die pharmakologischen Manipulationen.

Die pharmakologischen Manipulationen sind diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt. Sie sind in zwei Theile getheilt: die pharmakologische Manipulation im engeren Sinne und die pharmakologische Manipulation im weiteren Sinne. Die pharmakologische Manipulation im engeren Sinne ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt. Die pharmakologische Manipulation im weiteren Sinne ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt und die Blutbahn durchdringt.

Die pharmakologischen Manipulationen sind diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt. Sie sind in zwei Theile getheilt: die pharmakologische Manipulation im engeren Sinne und die pharmakologische Manipulation im weiteren Sinne. Die pharmakologische Manipulation im engeren Sinne ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt. Die pharmakologische Manipulation im weiteren Sinne ist diejenige, welche ein Arzneimittel auf den Organismus ausübt, wenn es in die Blutbahn gelangt und die Blutbahn durchdringt.

C. Allgemeine Arzneiverordnungslehre.

§. 99. Vorbemerkungen.

Seit zwei Jahrhunderten schon ist es in Deutschland fast allgemeiner Gebrauch und staatlich vorgeschriebenes Gesetz, dass die Arzneimittel nicht mehr vom Arzte selbst aufbewahrt, zubereitet und verabreicht, sondern nur verordnet werden, und dass jene mehr materielle Sorge und Arbeit ihretwegen einer besonderen Klasse von Medicinalpersonen, den Apothekern überwiesen ist. Damit diese jedoch, denen wiederum im Allgemeinen jede Kenntniss des einzelnen Krankheitsfalles, für den eben der Arzneistoff ein Heilmittel abgeben soll, abgeht, über die Art und Weise, wie der Kranke das Mittel zu empfangen hat, genau unterrichtet seien, ist es unter den Aerzten eingeführt, sich in den meisten Fällen schriftlicher Vorschriften und Anweisungen für den Apotheker zu bedienen, nach welchen dieser aufs Gewissenhafteste die Stoffe zu verabreichen und ihre Verbindungen anzufertigen verpflichtet ist. Jede derartige Vorschrift nun, vom Arzte für den Einzelfall abgegeben, heisst eine Formel, ein Recept (*formula, schedula, praescriptum, praescriptio medica*; französisch: *formule* oder *recette*; englisch: *formule, receipt, prescript, prescription*), und zwar nennt man sie, falls sie erst von demselben entworfen ist, *formula magistralis seu extemporanea*, im Gegensatz zu der *formula officinalis*, wodurch eine im Allgemeinen in der Apotheke sich vorrätig befindende Zusammensetzung oder Bereitung von Arzneien bezeichnet wird. Ausserdem theilt man sie in einfache und zusammengesetzte Recepte, d. h. solche, welche nur die Anweisung zur Verabreichung eines Mittels, mag dieses auch wiederum für sich aus mehreren bereitet sein und nur unter einem bestimmten Namen zusammengefasst werden, enthalten, und andere, wo aus mehreren einfachen Mitteln erst durch verschiedene Manipulationen Seitens des Apothekers ein Ganzes gemacht werden soll. Diese zu solcher zusammengesetzten Formel verwandten einzelnen Mittel nennt man ihre Bestandtheile oder Ingredienzien. Der Theil unserer Wissenschaft nun, welcher sich damit beschäftigt, Anweisung zu geben, Arzneimittel in zweckmässiger Weise aus der Apotheke zu verschreiben, heisst Receptirkunst oder Arzneiverordnungslehre (*ars formulas medicas concinnandi*), und es wird zur Erlangung und Ausübung derselben nothwendig vorausgesetzt die genaue Kenntniss der physikalischen, chemischen und therapeutischen Eigenschaften der Arzneimittel, der Methoden, wirksame Stoffe aus ihnen zu erlangen, ihr gegenseitiges Verhalten zu einander und die Grösse der Gaben, in denen sie je nach den verschiedenen Zwecken angewendet werden dürfen und müssen. Auch sie zerfällt in einen allgemeinen und besonderen Theil, von denen jener die beim Verordnen fast überall zu benutzenden Regeln aufstellt, dieser dagegen die bei jedem einzelnen Mittel zu beobachtenden Rücksichten und Verhältnisse abhandelt. Den zweiten Theil haben wir hier nicht weitläufig aufgenommen, indem wir bei der Besprechung der einzelnen Arzneikörper (im zweiten Theile dieses Werkes) genügend auch die Punkte in's

Auge fassen werden, welche hier von Interesse und Wichtigkeit sind; dem ersten Theile sind jedoch die folgenden Seiten gewidmet, und werden wir versuchen, uns möglichst bestimmt auszudrücken, damit eben das höchste Ziel auf diesem Gebiete, Einfachheit und Sicherheit der Vorschriften, auch durch uns zu erreichen ermöglicht werde. Denn nicht zum unfreien Knechte der aufzustellenden Regeln wollen wir unseren Leser bilden, sondern zu ihrem selbstständigem Beherrscher, und wir geben sie hauptsächlich darum, um sein eigenes Denken anzuregen, nicht um es überflüssig zu machen, und um ihn als bewährten Heilkünstler, nicht als receptschreibenden Handwerker zu entlassen.

Sobald der Arzt mit sich einig geworden, welches Mittel er im vorliegenden Falle zu geben habe, in welcher Gabe, Verbindung und Form, soll seine am häufigsten schriftlich abgegebene, mitunter aber auch mündlich zulässige Verordnung den Beweis liefern, dass er alle diese vorher zu berücksichtigenden Punkte wohl in Ueberlegung gezogen und sich so zur Klarheit gebracht habe, dass es für ihn unnöthig sei, einmal sich selbst mit der Anfertigung der Arznei zu befassen, andererseits zu fürchten, man könne ihn missverstehen. Es muss dieselbe darum so bestimmt und allgemein verständlich als möglich abgefasst sein; sie darf nicht gegen die in der Pharmacie und Chemie gültigen Grundsätze verstossen, und abgesehen von der inneren Zweckmässigkeit der Mittel an sich, soll sie den beabsichtigten Heilzwecken durch Leichtigkeit und Schnelle in der Zubereitung, wie durch möglichste Annehmlichkeit und Billigkeit entgegenkommen. Wir wollen hier übersichtlich der hauptsächlichsten pharmaceutischen Manipulationen, der vornehmsten durch die chemische Wahlverwandtschaft gebotenen Rücksichten und der wichtigsten Bestimmungen über Maasse und Gewichte Erwähnung thun, deren Kenntniss bei jeder Verordnung dem Arzte gegenwärtig sein muss.

§. 100. Die hauptsächlichsten pharmaceutischen Manipulationen.

1) Abwaschen (*abluerere*) lässt man zur Reinlichkeit alle rohen Arzneistoffe, wie sie im Handel als Drogen vorkommen, ehe irgend eine andere Operation mit ihnen vorgenommen wird. Es versteht sich dies eigentlich von selbst und wird darum auch nur selten noch besonders auf dem Recepte bemerkt.

2) Zerschneiden (*concidere*) lässt man von den festen Körpern die meisten vegetabilischen Substanzen, damit namentlich ihre wirksamen Bestandtheile leichter ausgezogen werden können, und eignen sich hierzu vorzüglich die mehr trockenen Kräuter, Blätter, Blumen u. s. w., während bei den mehr frischen und den Samen, wegen ihrer härteren Umhüllung und Kleinheit.

3) das Zerquetschen oder Zerstoßen (*contundere*), und bei sehr harten Hölzern, z. B. dem *Lignum Guajaci*, *Lignum Quassiae*, oder bei dem *Cornu Cervi* das Raspeln (*raspare*) in Anwendung gezogen wird, von welcher Operation dann das Präparat den Namen *rasura* erhält. Regulinische Metalle verklei-

nert man entweder durch Feilen (*limare*), was namentlich beim Eisen geschieht, oder auch durch Raspeln, wie z. B. beim Zinn.

4) Um einen festen Stoff möglichst fein zu zertheilen, lässt man ihn pulvern (*pulverare*), und zwar entweder durch Reiben oder Stossen, wobei für ersteres wieder zwischen dem *laevigare* oder *praeparare*, d. h. einem Reiben auf einer ebenen Fläche, und dem *elutriare*, Schlemmen, d. h. einem Reiben unter Wasser und Abnehmen des an die Oberfläche steigenden leichtesten Theils, zu unterscheiden ist. Für die Consistenz des Pulvers werden gewöhnlich drei Grade angenommen:

a) Grobes Pulver (*pulvis grossiusculus seu grossior, grossiuscule* oder *grosso modo pulverare*), bei dem noch deutlich die einzelnen Körner für das blosse Auge zu unterscheiden sind;

b) gewöhnliches Pulver (*pulvis*), welches zwar nur dem bewaffneten Auge Körner zeigt, dem Gefühle aber noch immer rauh erscheint; und

c) sehr feines Pulver (*pulvis subtilissimus seu alcoholisatus*), bei dem kaum durch ein starkes Vergrösserungsglas noch einzelne Theile erkennbar bleiben, für das Gefühl aber jedes Ungleichmässige aufgehört hat.

5) Sollen feste Körper mit flüssigen innig in Verbindung gebracht werden und darin als solche dem Auge verschwinden, so löst man sie auf (*solvere*), wobei der feste Körper den Namen Solvendum, die Flüssigkeit Menstruum erhält. Hierbei ist nun nöthig zu wissen, ob durch das Menstruum nicht der aufzulösende Körper zugleich zersetzt werde, ob er sich vollständig in demselben auflöse oder nur unvollkommen, ob noch gewisse technische Operationen zur Beförderung der Auflösung mit ihm vorzunehmen sind und in welchem Verhältnisse die verschiedenen Menstrua verschiedene Stoffe aufzunehmen vermögen. Dieser letzte Punkt ist fast noch gar nicht genau festgestellt, und nur für wässrige Auflösungen hat Phoebus versucht, eine Tabelle zu geben, die wir im Auszuge mittheilen wollen.

Eine Unze destillirtes Wasser löst bei mittlerer Temperatur

von

Sehr schwer lösliche Substanzen.	<i>Chinium sulphuricum</i>	ungefähr	$\frac{2}{3}$ Gran.
	<i>Chinium muriaticum</i>	"	1½ "
	<i>Hydrargyrum aceticum</i>	"	1½ "
	<i>Tartarus depuratus</i>	"	2 "
	<i>Acidum benzoicum</i>	"	2½ "
	<i>Arsenicum album</i>	"	4½ "
Schwer lösliche Substanzen.	<i>Creosotum</i>	"	6 "
	<i>Bromum</i>	bestimmt	14 "
	<i>Morphium aceticum</i>	"	20 "
	<i>Cuprum aluminatum</i>	"	24 "
	<i>Hydrargyrum muriat. corros.</i>	"	26 "
	<i>Tartarus stibiatus</i>	"	32 "
	<i>Cuprum aceticum</i>	"	34 "
	<i>Natrum bicarbonicum</i>	"	37 "
	<i>Alumen</i>	"	40 "
	<i>Borax</i>	"	48 "
Leicht lösliche Substanzen.	<i>Kali sulphuricum depurat.</i>	"	54 "
	<i>Aether sulphuricus</i>	"	68 "
	<i>Aether aceticus</i>	"	96 "
	<i>Kali nitricum depuratum.</i>	"	120 "
	<i>Kali bicarbonicum</i>	"	120 "
	<i>Natrum phosphoricum</i>	"	120 "
	<i>Saccharum Lactis</i>	"	160 "
	<i>Natrum muriaticum</i>	"	160 "
	<i>Natrum sulphuric. cryst.</i>	"	160 "
	<i>Baryta muriatica</i>	"	160 "

Eine Unze destillirtes Wasser löst bei mittlerer Temperatur

von

Sehr leicht lösliche Substanzen.	<i>Kali sulphuratum</i>	bestimmt	240	Gran.
	<i>Natrum nitricum</i>			
	<i>Ammonium carbonicum</i>			
	<i>Magnesia sulphurica</i>			
	<i>Acidum tartaricum</i>	320	"	"
	<i>Plumbum aceticum</i>			
	<i>Aurum muriaticum</i>	480	"	"
	<i>Kali carbonicum</i>			
	<i>Argentum nitricum</i>	720	"	"
	<i>Kali hydroiodicum</i>			
	<i>Kali causticum</i>	960	"	"
	<i>Kali aceticum</i>			
	<i>Saccharum</i>	1440	"	"
	<i>Calcaria muriatica</i>	1920	"	"

Das Gelingen der Auflösung wird bei den festeren Körpern beschleunigt, wenn sie vorher gepulvert, oder mit dem Menstruum gerieben, geschüttelt oder erwärmt werden. Man bezeichnet dies durch die Ausdrücke: *solvetur*, *s. leni calore*, *s. digerendo* u. s. w., wobei nur beachtet werden muss, das Totalquantum des Menstruum nicht danach zu bestimmen, wieviel es in erwärmtem Zustande zu lösen vermag, sondern wie viel man nach dem Erkalten geben will.

Vollkommene Auflösungen haben ein klares und durchsichtiges Aussehen, aus unvollkommenen setzen sich oft beim Stehen Stoffe oben oder unten ab, und muss man daher vor dem Einnehmen ein sorgfältiges Umschütteln anordnen, damit nicht die Arzneimitteln in durchaus ungleichmässiger Weise zur Anwendung kommen.

6) Unter Sättigen (Neutralisiren, Saturiren, *saturare*; ungewöhnlich: *neutralisare*) versteht man die pharmaceutische Operation, welche zum Zweck hat, einen sauren Körper mit einem basischen oder umgekehrt so lange in Verbindung zu bringen, bis sich ein neuer, der weder die Reaction des einen, noch des anderen der in ihm aufgegangenen Bestandtheile zeigt, gebildet hat. Man bedarf hierzu wenigstens eines von vorn herein flüssigen oder aufgelösten Stoffes, und begnügt sich oft nicht bloss mit der Darstellung des neugebildeten Salzes, sondern hat häufig die Absicht, neben demselben noch freie Kohlensäure zu entwickeln, weshalb man auch lieber statt eines basischen Salzes ein kohlensaures wählt, und statt einer Auflösung z. B. von fertigem *Natrum aceticum* lieber *Natrum carbonicum acidulum* nimmt und Essigsäure hinzusetzt, wodurch ein Theil Kohlensäure mit Ueberschuss in der Auflösung zurückbleibt, zumal wenn die Operation kalt geschah. Man bezeichnet auf dem Recepte gewöhnlich nur einen der beiden Stoffe mit genauer Dosis und setzt zu dem anderen ein „*quantum satis seu sufficit* (q. s.) *ad saturationem perfectam*“, obgleich es nothwendig ist, dass der Arzt wisse, wie gross nachher die Quantität des aufgelösten Neutralsalzes sei, wieviel daher von beiden Seiten annähernd dazu erfordert werde.

Folgende Uebersicht ergiebt das Verhältniss der am häufigsten zu Saturationen angewandten Stoffe:

	Acetum crudum:	destill.:	Acidum citricum
Eine Drachme:	Unzen.		
<i>Kali carbonicum e Tartaro</i> erfordert	2	3	2½
<i>Kali carbonicum acidulum</i>	1½	2	1½
<i>Natrum carbonicum depurat.</i>	1	1½	1¼
<i>Natrum carbon. depur. sicc.</i>	2¼	4	3¼
<i>Natrum carbonic. acidulum</i>	1½	2¼	1¾
<i>Ammonium carbonic. depur.</i>	2½	3¼	3¼
<i>Magnesia carbonica</i>	3	4½	3½
<i>Liquor Ammonii carbonici pyro-oleosi</i>	3	4½	3½

7) Um aus festen Körpern, die man in zu grosser Menge dem Körper einverleiben müsste, wenn man ihre wirksamen Bestandtheile in hinreichender Quantität erhalten wollte, diese in bequemerer Weise zu gewinnen und für den Gebrauch angenehmer und leichter zugänglich zu machen, bedient man sich der Operation des Ausziehens (*extrahere*). Man kann dasselbe in vierfacher Art anwenden, nämlich:

a) indem man eine kalte Flüssigkeit auf den zu behandelnden Arzneikörper giesst, und sie mit demselben an einem kalten Orte eine Zeit lang, die dann noch näher bestimmt wird, z. B. während eines Tages, oder Tag und Nacht (*per nycthemeron*) in Verbindung lässt (*macerare*); oder

b) indem ein kochendes Auszugsmittel aufgegossen und zum Ausziehen an einen kalten Ort genügende Zeit hingestellt wird (*infundere*); endlich

c) so, dass ein mehr oder minder kaltes oder warmes Lösungsmedium aufgegossen wird und nun an einem warmen Orte stehen bleibt (*digerere*), woran sich zuletzt

d) die Methode des Kochens (*decoquere* oder *coquere*) anschliesst, von der das Aufwallen (*ebullire*) eine Unterart ist, und sich nur durch die Kürze der Zeit, während welcher das Kochen geschieht, unterscheidet. Die drei ersten Operationsprodukte heissen auch im Allgemeinen *Infusa*, wo man sie dann als *Infusum frigide*, *calide* und *digestione paratum* bezeichnet, während das vierte *decoctum* (alt: *apozema*) und *ebullitio* genannt wird.

Das Extrahiren wendet man besonders bei organischen Substanzen, und hier wieder vorzüglich bei den vegetabilischen an, welche man zu dem Ende erst zerkleinert, und zwar zu den kalten Aufgüssen mit ganz besonderer Sorgfalt, wegen der grösseren Kostspieligkeit und Langsamkeit des Processes.

Nach Beendigung jeder Extraction muss man entweder durchseihen (*coliren*, *colare*), — wobei man noch das Coliren im gewöhnlichen Sinne, durch welches nur die gröberen Theile ausgeschieden werden, und das Filtriren unterscheidet, bei welchem letzteren alle festen Theile auf dem Seihutuche, dem *Filtrum*, zurückbleiben, — oder decanthiren, d. h. die leichtere, oben aufstehende Flüssigkeit durch vorsichtiges Neigen des Gefässes, durch einen Heber, durch an der Seite des Gefässes angebrachte Oeffnungen u. s. w. ablassen. Ist die Auflösung noch trübe und will man sie, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, ob wirksame Stoffe entfernt werden, ganz durchsichtig und rein erhalten, so klärt man sie (*clarificare*, *elliquare*), und zwar am einfachsten durch geschlagenes Eiweiss, welches man einige Zeit damit aufkocht, wodurch dasselbe gerinnt, an die Oberfläche steigt und trübere Theile der Flüssigkeit mit sich in die Höhe nimmt.

8) Eine sehr häufig vorgeschriebene Operation ist das Mischen (*miscere*), und man bewerkstelligt sie: a) durch einfaches Zusammenbringen der zu mischenden Stoffe; b) durch Auflösen des einen in dem anderen, wenn nur einer flüssig ist; c) durch Schmelzen (*liquefacere* oder *liquare*) desjenigen, welcher sich am besten dadurch aus dem festen Zustande in den flüssigen versetzen und zur Aufnahme anderer Stoffe geschickt machen lässt, wo man noch durch Umrühren (*agitare*) die engere Verbindung befördert; d) durch Reiben; e) durch Kneten oder Malaxiren (*malaxare*) bei besonders zähen Stoffen, welches man, wenn es in einem eigenen Mörser geschieht, Anstossen nennt. Um die passende Mischungsoperation richtig auszuwählen und dem Apotheker zu bezeichnen, muss der Arzt genau mit den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper vertraut sein; ist er dieses, dann kann er auf dem Recepte allenfalls die dafür gebräuchlichen Ausdrücke, wie ad a) *misce*, ad b) *solve*, ad c) (*leni calore*) *liquefacta misce* (*terendo seu agitando*, *malaxando*), ad d) *terendo misce*, ad e) *misce lege artis* besonders angeben, obschon jeder pharmaceutisch

geübte Arbeiter diese Operationen von selbst ausführt; sonst ist es gerathener, einfach *Misce* (*M*) zu sagen und die Ausführung dem Apotheker, welcher die kleinen praktischen Vortheile weit besser aus der Uebung versteht, als sie ihm der Idee nach vorgeschrieben werden können, anheim zu stellen.

9) Bei manchen Arzneiformen, z. B. den Pillen, Bissen, Trochiscen, ist es nothwendig, zu verhindern, dass nicht die einzelnen Stücke bei der Aufbewahrung mit einander verkleben, zu welchem Ende man das Bestreuen (*conspergere*) anwendet, mit dem oft auch noch der Zweck verbunden wird, ihnen ein gefälligeres Aussehen und einen besseren Geschmack mitzutheilen. Am häufigsten bedient der Apotheker sich in ersterer Absicht des *Semen Lycopodii*, während er

zur Verdeckung des Geschmacks, wenn nicht chemische Rücksichten den Gebrauch verbieten, *Pulv. Cassiae cinnamom.* oder auch *Rad. Liquirit.*, oder *Rad. Irid. florent.*, auch wohl bei Vornehmeren *Siliq. Vanilla* anwendet; und

als Färbemittel

zur Hervorbringung einer weissen Farbe: *Magnes. carbon.*, *Conchae ppt.*, am besten *Amylum*;

zur Erzeugung einer blassgelben: *Rad. Curcumae* oder *Glycyrrh. echin.*;

einer rothgelben: *Crocus*;

einer schönen rothen; *Carmin*;

einer hellblauen: *Indigo*, oder blauen *Carmin*;

einer grünblauen: *Carmin* mit *Crocus* oder *Conchae ppt.* gemischt, benutzt.

Bei Pillen und Bissen kommt wohl auch statt des Bestreuens mitunter noch das Ueberziehen mit Gold- oder Silberblättchen in Anwendung, was man durch *obducere auro* oder *argento foliato* bezeichnet.

§. 101. Nothwendige chemische Rücksichten bei der Arzneiverordnung.

Was die allgemeinen chemischen Rücksichten anlangt, die beim Verordnen von Arzneimitteln zu nehmen sind, so betreffen diese nicht nur die in einer besonderen Arzneiformel enthaltenen verschiedenen Mittel, sondern auch alle anderen Verhältnisse, welche gleichzeitig beim Gebrauche eines bestimmten Mittels auf dasselbe inner- oder ausserhalb des Körpers einwirken können. Ohne pedantisch und peinlich in Kleinigkeiten zu sein, ist es doch höchst wesentlich, die diätetischen Vorschriften strenge in Bezug auf die arzneilichen zu geben, und wenn wir im Folgenden nach Phoebus eine allgemeine Zusammenstellung der zu meidenden Verbindungen bieten, haben wir dabei weniger die Möglichkeit im Auge, dass dieselben in einem und demselben Recepte gemacht werden könnten, denn davor kann sich der Arzt schon durch Erstrebung der möglichsten Einfachheit seiner Vorschriften hüten, und dadurch, dass er sich gewöhnt, nicht mehr als ein differentes Mittel auf einmal zu verordnen; sondern wir wünschen unsern Lesern einen Fingerzeig an die Hand zu geben, von allgemeinen Gesichtspunkten aus im Stande zu sein, bei jedem irgend empfindlichen Mittel eine demselben wie dem Krankheitszustande entsprechende Diät zu empfehlen.

Zu vermeiden sind:

Bei Säuren alle Basen und basischen Salze; sodann solche Salze, deren Säure leicht durch die neu hinzutretende verdrängt wird, wohin auch meistentheils die Seifen gehören; ferner solche Neutralsalze, die leicht durch Abgeben eines Theils ihrer Base an eine andere Säure sauer werden. Auch Schwefelmetalle und Haloidsalze erfordern in der Regel Vorsicht bei gleichzeitiger Anwendung, und ist namentlich bei den Chlormetallen die Verbindung mit den stärkeren, wie Schwefel- und Salpetersäure, zu meiden.

Bei Gerbsäure: Mineralsäuren, Salzbilder, Basen, fast alle Salze, Eiweiss, Kleber, Amylum, thierische Gallerte.

Bei Chlor, Brom und Iod: besonders starke Basen, kohlensaure Alkalien, *Argentum nitricum* und bei Iod namentlich Amylum.

Basen erfordern die Vermeidung von Säuren und von solchen Salzen, deren Base eine schwächere Verwandtschaft zur Säure hat (z. B. Alkalien und Metallsalze dürfen nicht verbunden werden); überdies erheischen noch Vorsicht Alkalien bei Anwendung der Salzbilder, der Fette und fetten Oele, des Pflanzenschleims und mit wenigen Ausnahmen (z. B. *Tinctura kalina*) des Alkohols; Alkaloide bei Salzbildern, vielen Metallsalzen, Chlorkalk, theilweise auch bei Alkalien und alkalischen Erden; alkalische Erden bei Salzbildern, Fetten und fetten Oelen.

Salze unterliegen im Allgemeinen leicht der Zersetzung durch Säuren oder Basen auf dem Wege der einfachen Wahlverwandtschaft, oder durch Salze auf dem der doppelten. Die einzelnen Salze bedingen noch im Besonderen folgende grössere Rücksichten:

Basische Salze bei Säuren überhaupt.

Saure Salze bei Basen überhaupt.

Schwefelsaure Salze, wenn sie mit Wasser auflöslich sind, bei Baryt und seinen Salzen, wie bei Bleioxydsalzen. Vom Kali wird die Schwefelsäure durch *Acidum tartaricum* getrennt.

Salpetersaure Salze bei stärkeren Hitzegraden, bei Anwesenheit von Schwefel- und überschüssiger Salzsäure, in der Hitze bei Phosphor- und Borsäure.

Phosphorsaure Salze bei Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, bei Quecksilber-, Silber-, Blei-, mitunter auch Kalksalzen.

Essigsäure Salze bei den meisten stärkeren Mineral- und anderen Säuren, ebenso bei mehreren Salzen, z. B. salpetersaurem Quecksilberoxydul, neutralen Eisenoxydsalzen.

Weinsteinsäure Salze bei starken Säuren und Hitze. Durch die meisten Säuren werden die neutralen weinsteinsäuren Kalisalze (mit Ausnahme von Brech- und Eisenweinstein) in saure weinsteinsäure Salze umgewandelt.

Kohlensaure Salze bei den meisten Säuren und Kalkwasser, bei vielen Salzen, die durch doppelte Wahlverwandtschaft sich zersetzen könnten, theilweise auch bei höherer Temperatur.

Chlormetalle (salzsaure Salze) bei *Argentum nitricum*, Quecksilbersalzen, Bleioxydsalzen, Schwefelsäure und in der Hitze bei anderen Säuren (Sublimat zersetzt sich jedoch durch keine Sauerstoffsäure). Chloralkalien und Chlorerden zersetzen sich auch durch Salpetersäure.

Brommetalle (hydrobromsaure Salze) bei Salzsäure, Chlor, salpetersaurem Silberoxyd, Quecksilbersalzen, Bleioxydsalzen. In der Hitze auch bei andern starken Säuren (mit Ausnahme von Quecksilberbromid).

Iodmetalle (hydrojodsaure Salze) bei Salzsäure, Iodalkalien, auch bei Schwefel-, Salpeter-, Fett- und anderen Säuren, bei Chlor, Brom, *Argentum nitricum*, Quecksilbersalzen, Blei- und Kupferoxydsalzen, Amylumverbindungen.

Cyanmetalle (blausaure Salze). Cyanalkalien werden durch fast alle Säuren zersetzt, ihre Auflösungen schon durch die Luftkohlensäure; dagegen Cyanverbindungen mit den eigentlichen Metallen nicht durch Sauerstoff-, wohl aber durch Wasserstoffsäuren einer Zersetzung unterliegen. Ausserdem meide man bei Cyanalkalien noch Alkalien, Eisenoxyduloxyd-, Silber- und Kupfersalze.

Schwefelmetalle bei Salzbildern, die meisten auch bei Säuren, sauren und Metallsalzen, mehrere bei kaustischen und kohlensauren Alkalien, leicht gährenden Säften, atmosphärischer Luft und Hitze.

Metallsalze besonders bei organischen Stoffen.

Seifen bei den meisten Säuren, Salzbildern, vielen Basen

(namentlich alkalischen Erden) und den meisten Salzen, ganz vorzüglich Metallsalzen.

Extractivstoffe erheischen es, hauptsächlich concentrirte Mineralsäuren, Salzbilder, Alaun, viele Metallsalze, mitunter auch Gerbsäuren, kaustische Alkalien, Eisensalze, zu meiden.

Harze. Man hüte sich vor concentrirten Mineralsäuren, Alkalien, mehreren Metallsalzen, und wenn Harze in Weingeist gelöst sind, vor Wasser und Säuren, durch welche eine Ausscheidung erfolgt. Dieselbe Vorsicht ist bei den natürlichen Balsamen anzuwenden; auch

Gummiharze vertragen nicht concentrirte Mineralsäuren, Salzbilder, kaustische Alkalien, und unter den Metallsalzen besonders salpetersaures Silber und Quecksilber, Sublimat, *Cuprum sulph.-ammoniat.*, essigsäures Blei, Chloreisen.

Aetherische Oele, wie die sie enthaltenden Spiritus und destillirten Wässer, sind empfindlich gegen Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure, Chlor, Brom, Iod, einige Metallsalze, auch gegen Hitze und Luft.

Fette und fette Oele gehen Verbindungen ein oder werden zersetzt mit concentrirten Mineralsäuren (ausgenommen *Unguentum oxygenatum*), Chlor, Iod, Iodkalien, starken Basen, salpetersaurem Quecksilber (ausgenommen *Unguent. Hydrarg. nitr. s. citrin.*).

Kleber. Meide concentrirte Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure, Gerbsäuren, Salzbilder, kaustische Alkalien, Kalkwasser, viel Metallsalze.

Stärkemehl reagirt besonders stark auf Iod; Gerbsäuren, Kalkwasser, Bleiessig, Weingeist scheiden es aus der Auflösung aus; Borax verdickt diese, und wenn sie länger stehen soll, oder Hitze bei ihrer Bereitung angewandt wurde, meide man concentrirte Säuren, Chlor und kaustische Alkalien. Dieselbe Vorsicht ist beim Gummi zu beobachten.

Thierischer Leim. Man hüte sich vor concentrirter Salpetersäure, Gerbsäuren, Chlor, kaustischen Alkalien, Alaun, Kochsalz, Metallsalzen und Weingeist in grösserer Menge.

Eiweissstoff verbindet sich oder scheidet sich aus mit den meisten Säuren (Essig- und Phosphorsäure ausgenommen), mit Salzbildern, starken Basen, vielen Erden und Metallsalzen, Kreosot, Weingeist, und bei einem Temperaturgrade von 63° R.

Zucker verordnet man nicht mit concentrirter Salpeter-, Schwefel- und Salzsäure, wenigstens nicht auf längere Zeit; ebenso nicht mit Chlor, kaustischen Alkalien, vielen Metallsalzen.

Pflanzenschleim. Man meide manche Metallsalze, Alaun und concentrirte Mineralsäuren, Chlor und kaustische Alkalien; auch Weingeist scheidet ihn aus seinen Auflösungen. Bei einigen Arten des Pflanzenschleims ist noch Besonderes zu meiden; so beim Traganth die Verbindung mit Gerbsäuren und Iod, beim Salep ebenfalls diese Verbindung, wie die mit Borax, beim Quittenschleim die mit Säuren (Gerbsäuren ausgenommen), vielen Metallsalzen und Weingeist.

Weingeist erheischt mit wenigen Ausnahmen (z. B. *Tinctura Iodi*, *Tinctura kalina*) das Vermeiden der Salzbilder, des kaustischen Kali und Natron, und der concentrirten Mineralsäuren, zumal bei Erhitzung, welche bei Salpeter- und Schwefelsäure schon durch rasches Zugiessen entsteht. Auch schlägt er die in ihm unlöslichen Stoffe aus ihren wässrigen Lösungen nieder.

Aether. Man hüte sich vor concentrirter Schwefel-, Salpeter-, auch Salzsäure, vor Chlor, Iod, kaustischen Alkalien, Luft und Wärme.

Ausserdem muss der Arzt beim Verordnen vieler Substanzen wissen, dass schon ein längeres Stehenlassen genügt, in ihnen einen Zersetzungsprocess durch den Zutritt des Sauerstoffs der Luft, der Wärme, der Feuchtigkeit u. s. w. einzuleiten, wie dies beim thierischen Leim, dem Eiweissstoff, Kleber, Stärkemehl, auch bei den Fetten und den wässrigen Auflösungen essigsaurer Salze geschieht. Durch die Wärme leiden besonders solche

Arzneien, welche flüchtige Stoffe, oder Pflanzenschleim, Eiweissstoff, eine sehr verdünnte Zuckerauflösung, oder fette Oele enthalten; vor der Feuchtigkeit sind hauptsächlich alle zerfliesslichen Stoffe, z. B. *Calcaria muratica*, Eisensalmiak u. s. w. zu hüten; vor dem Lichte besonders einige Metallsalze, z. B. Sublimat, *Argentum nitricum*, *Aurum muriaticum* u. s. w. Feucht-heisses Wetter, wie namentlich Gewitter, wirken vorzugsweise nachtheilig auf sehr viele Stoffe ein, wenngleich dagegen wenig Vorkehrungen zu treffen sind.

Ebenso muss man auch Rücksicht nehmen auf die Veränderungen der organischen Farbstoffe, weil eine Unkenntniss oder Unachtsamkeit hierbei oft zu ganz irrigen Urtheilen und Aussprüchen über die Güte und Identität einer Arznei verleiten kann. So werden die meisten organischen Farben gebleicht durch schweflige Säure, ebenso in der Regel durch Chlor und Brom, obschon durch letztere auch mitunter in Gelb und Blau umgeändert; zerstört durch concentrirte kaustische Alkalien, höhere Wärmegrade, besonders durch das Sonnenlicht.

a. Rothe Farben insbesondere werden durch Säuren meistens hochroth, bisweilen violett oder orange; durch Alkalien grün oder braun, ersteres vorzüglich durch kohlen saure Alkalien. Metallsalze fällen den rothen Farbstoff oft in den verschiedensten Abstufungen.

b. Gelbe Farben verändern sich unter Einwirkung von Säuren häufig gar nicht, nur ausnahmsweise entstehen rothgelbe oder violette Schattirungen, z. B. Schwefelsäure auf Rhabarbergelb; kaustische Alkalien machen sie dunkler, Metallsalze matter.

c. Bei orange Farben finden ähnliche Verhältnisse, wie bei rothen und gelben Statt.

d. Grüne Farben gehen durch Säuren gewöhnlich in's Gelbliche, durch Alkalien in's Gelbe oder Bräunlichgelbe über.

e. Blaue Farben röthen sich durch Säuren, werden durch kaustische und kohlen saure Alkalien grün, später gelb, und durch viele Metallsalze in den verschiedensten Nüancirungen gefällt. Als Ausnahme ist Lackmus zu betrachten, das durch kaustische und kohlen saure Alkalien unverändert bleibt, und Indigo, welcher sich, mit salpetersauren Salzen erhitzt, entfärbt.

f. Violette Farben verhalten sich ähnlich wie blaue, und braune ähnlich wie rothe.

Wir haben jedoch aller dieser Cautelen nicht Erwähnung gethan, damit der verschreibende Arzt zu ängstlich auf dergleichen bei jeder einzelnen Verordnung achte und in pedantischer Furcht überall chemische Zersetzungen scheue — denn häufig hat, wie wir schon oben öfters Gelegenheit fanden anzuzeigen, der Therapeut ganz andere Rücksichten zu nehmen und anderen Gesetzen zu folgen, als der Chemiker, und oft haben sich Jenem Vorschriften als durchaus hülfreich erwiesen, die Dieser von seinem Standpunkte aus für gänzlich unwirksam oder unmöglich erachtet — sondern nur, damit der Arzt, will er dergleichen unchemische Verbindungen anwenden oder selbst machen, sich über sein Handeln klar sei, und nicht Verstösse aus Unwissenheit begehe, die, wenn sie mit Bewusstsein geschehen, sich rechtfertigen lassen.

§. 102. Rücksichten auf die Individualität des Kranken.

Als einen anderen Punkt von Bedeutung bei Abfassung von arzneilichen Vorschriften müssen wir die Rücksichten in's Auge fassen, welche durch die Individualität des Kranken nöthig gemacht werden. Der Arzt darf hier keineswegs vom principiellen Standpunkte aus immer zu handeln hoffen, sondern er muss sich früh schon gewöhnen, seine wahre Befähigung dadurch erkennen zu lassen, dass er auch im Unbedeutendsten zu individualisiren verstehe. Denn nicht immer kommt es bloss darauf an, dass er ein Mittel ausfindig mache und verschreibe, sondern

auch, dass der Kranke es nehme, und das Wie des Verordnens, die äussere Form der Darreichung, die Art und Weise, in der es den Sinnen und Eigenheiten des Patienten angepasst werde, lasse er sich gar nicht beikommen, für gering und nichtig zu achten. Bis zu welchem Grade aber der Arzt hier von dem Kranken Wünsche zu berücksichtigen habe, bleibt einzig seiner Klugheit und Umsicht überlassen, und können wir dafür keine allgemeine Regeln aufstellen. Ebenso wenig als er sich von den Patienten tyrannisiren und hudehn zu lassen braucht, darf er es jedoch wagen, in ihnen die Subjektivität ganz ausser Acht zu lassen und sie nur als Objekte zu betrachten, auf die er mit irgend welchen Mitteln einwirken will. Namentlich sind es die Frauen, Kinder und Geisteskranke, denen er in dieser Beziehung besondere Aufmerksamkeit zu schenken hat, und in Bezug auf Verbesserung des Geschmacks, Geruchs und allgemeinen Aussehens der Arznei Manches zu Gute halten kann, ohne dem Wesen derselben und ihrer Fähigkeit, seinen Absichten gemäss zu wirken, schaden zu dürfen. Auch hat er hier Gelegenheit, und zwar die einzig zulässige, einen Unterschied zwischen bemittelten und unbemittelten Patienten zu machen, indem sich ihm, unbeschadet der vollen Gleichheit des Mittels, hier ein weites Feld bietet, durch geringe Veränderungen und durch das umsichtige Wählen einer anderen Art der Darreichung Differenzen auszugleichen, wo sich für ihn sonst unübersteigliche Hindernisse entgegenstellen. Denn am rechten Orte und zur gelegenen Zeit hat er volles Recht, von dem Grundsatz der Einfachheit und Wohlfeilheit der Verordnungen abzuweichen, und er mag den Reichen immerhin mehr für eigentlich überflüssige Zuthaten oder Formen bezahlen lassen, damit dem Armen die Möglichkeit bewahrt bleibe, Vieles aus Rücksichtnahme Seitens des Apothekers umsonst, oder wenigstens zu ermässigten Preisen sich verschaffen zu können.

a. Geschmackscorrigentien bei der Arzneiverordnung.

Als Geschmackscorrigentien sind vorzüglich im Gange süsse, aromatische, ätherisch-ölige, ätherische und geistige Mittel, verschiedene Gewürze (z. B. Zimmt, Gewürznelken, Ingwer, Vanille, Muskatblüthe und Muskatnuss, Kalmus, Anis, Fenchel u. s. w.), ätherische Oele und Oelzucker, auch einige an ätherischem Oel reiche destillirte Wässer (z. B. *Ol. Menth. piper.*, *Ol. Flor. Aurant.*, *Ol. Cort. Citri*, *Aq. Cinnamom. simpl.* und *vinos.*, *Aq. Menth. piper.*, *Aq. Rosar.*), verdünnte Naphthen, aromatische Tincturen, auch blausäurehaltige Mittel bisweilen (z. B. *Aq. Laurocer.*, *Aq. Amygdalar. amarar.*, *Aq. Cerasor. amygdalata*). Im Einzelnen ist zu bemerken, dass der bittere Geschmack durch aromatische Substanzen am leichtesten verdeckt wird; durch süsse gelingt es seltener, und sehr bittere lässt man am besten rein (z. B. Quassia, *Centaurium minus*, *Absinthium*); und dass der saure Geschmack, wie dersalzig und alkalische sich am ehesten durch süsse Stoffe verbessert, während für den scharfen zu diesen noch etwas Schleimiges gesetzt werden muss (z. B. *Syrup. Alth.*, *Pulv. gummos.*, oder versüsster Haferschleim beim Einnehmen). Der fade Geschmack lässt sich durch etwas Aromatisches oder Süsses, auch Saures verbessern, und der widrige durch etwas Aetherisch-öliges.

b. Geruchsverbesserung.

Zur Verbesserung des Geruchs werden vorzugsweise ätherisch-ölige und ätherische, mitunter auch blausäurehaltige Stoffe benutzt, oder Balsame, wohlriechende Harze, Ambra, verdünnte Naphthen. Meistens ist es nöthig, bei äusserlich anzuwendenden Mitteln hierauf zu achten; denn eigenthümlicher Weise sind die höchst unangenehm riechenden, ja stinkenden, innerlich verordneten Substanzen, wie *Castoreum*, *Asa foetida* u. s. w., denen, welche diese Stoffe überhaupt zuträglich sind, oft keineswegs zuwider, und auch Kinder pflegen für den Geruch in geringerem Maasse empfindlich zu sein, als für den Geschmack.

Am seltensten ist es nöthig, für das Aussehen der Arznei etwas Besonderes zu thun, und überlässt man, falls nicht von den oben erwähnten Farbstoffen noch mitunter Gebrauch gemacht werden sollte, die Sorge hierfür dem Apotheker, der des eigenen Vortheils halber durch Zierlichkeit und Sauberkeit der Gefässe, Signaturen u. s. w. gewöhnlich in dieser Beziehung genug, und oft mehr zu thun pflegt, als im Allgemeinen wünschenswerth.

Wer sich ausführlich über alles belehren will, was dem Arzte in Hinsicht einer wohlfeilen und doch zweckmässigen Receptur zu thun möglich ist, den verweisen wir am besten auf ein Werkchen, das diesen Gegenstand höchst verständig und einsichtsvoll behandelt, auf „A. L. Richter's Anleitung zur Vermeidung der Arzneiverschwendung und zur Wahrnehmung des Staatsinteresses bei der Behandlung von Kranken auf öffentliche Kosten, besonders für Mililairärzte. Berlin, 1839.“

§. 103. Medicinische Maasse und Gewichte.

Von den Maassen und Gewichten und der Art ihrer Bezeichnung auf dem Recepte oder bei der mündlichen Verordnung ist dem Arzte Folgendes hauptsächlich zu wissen nöthig:

Fast in ganz Deutschland ist es Gebrauch, aus den Apotheken die Dinge nach dem Medicinal-Gewicht zu bestimmen, und selbst für Flüssigkeiten ist es eigentlich gesetzlich nicht erlaubt, zu messen. Das Verhältniss des Medicinal-Gewichts zum bürgerlichen ist nun so, dass dieses auf das Pfund (*℔, libra*) 32 Loth und auf das Loth 4 Quentchen rechnet, während jenes nur $\frac{3}{4}$ von diesem entspricht, und das Pfund in 12 Unzen ($\mathfrak{z}$ j = 2 Loth bürgerl.), die Unze in 8 Drachmen ($\mathfrak{z}$ j = 1 Quentchen), die Drachme in 3 Skrupel ($\mathfrak{z}$ j) und den Skrupel in 20 Gran theilt. Der Gran wird ausserdem noch verkleinert, und man hat $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ u. s. w. Gran. Folgende Tabelle erleichtert die Uebersicht:

℥j	℥j	℥j	℥j	gr.
1	12	96	288	5760 = 350,78348 franz. Grammen
	1	8	24	480
		1	3	60
			1	20.

Die unselige Zersplitterungssucht der Deutschen und die Uneinigkeit der europäischen Völker zeigt sich auch bei den Medicinal-Gewichten, und es existiren deshalb fast in jedem Staate, öfter selbst in verschiedenen Städten, verschiedene Annahmen, auf die wir uns jedoch hier nicht, ohne zu weitläufig zu werden, einlassen können, indem wir im Allgemeinen die, welche sich dafür interessiren, auf „Löhmans's Tafeln der Medicinal- und Apotheker-Gewichte aller Länder u. s. w. in Europa; Leipzig, 1832“, und „Schneider's Taschenbuch der Maass- und Gewichtskunde; Berlin, 1839“ verweisen. Nur den französischen älteren wie neueren Medicinal-Gewichten wollen wir noch einige Aufmerksamkeit widmen. Das ältere, vor der ersten Revolution geltende, *poids de marc* genannte, theilte das Pfund in 12 Unzen, die Drachme aber in 72, den Skrupel in 24 Gran, während das neuere eine Einheit, *gramme* (den hundertsten Theil eines Kubikmeters reinen Wassers), zu Grunde legt, und von derselben um das Zehnfache auf- oder abwärts steigt, wobei für das Aufsteigen griechische, für das Abwärtssteigen lateinische Bezeichnungen gewählt sind, nämlich:

	Grammen:	℥.	℥.	℥.	gr.
1 Myriagramme	= 10,000	= 21,38072	preuss. Pfd.	= 28.	6. 2. 3,8.
1 Kilogramme	= 1000	= 2,138072	„	= 2.10.	5. 0,38.
1 Hektogramme	= 100	= 6,84183	pr. Loth	= 3.10.	2,04.
1 Decagramme	= 10	= 2,7367	pr. Qtch.	= 8.	4,20.
1 Gramme	= 1	= 1,2315	pr. Grän	=	16,42.
1 Decigramme	= $\frac{1}{10}$	= 0,12315	„	=	1,64.
1 Centigramme	= $\frac{1}{100}$	= 0,012315	„	=	0,164.
1 Milligramme	= $\frac{1}{1000}$	= 0,0012315	„	=	0,016.

Ausserdem hat die Regierung, weil das genaue Uebertragen der älteren Werthe in Grammenwerthe oft sehr lästige Brüche geben würde, festgestellt, dass bei einigen dieser Werthe runde Zahlen von Grammenwerthen anzunehmen seien, und zwar beträgt hiernach:

die Unze	= 32	Grammes,
die Drachme	= 4	„
der Gran	= 0,05 = $\frac{1}{20}$	Grammes,

oder wir müssen für die Bezeichnungen Livre = 16 Onces, Once = 8 Drachmen, Drachme oder Gros = 72 Gran, und Grain nach preuss. Medicinal-Gewichte substituiren die Werthe von:

	Unz.	Drachm.	Skrup.	Gr.
Livre	= 17	—	2	10,19
Once	= 1	—	2	5,45
Drachme	= —	1	—	5,68
Grain	= —	—	—	0,82 (ungefähr $\frac{4}{5}$ gr.).

Vergleichen wir im Allgemeinen noch einige der hauptsächlichsten Medicinal-Gewichte im Verhältniss zum französischen, so entspricht:

Vom Preussischen Medicinal-Gewicht	1 Gran	= 0,06090
Grammen (eben so Hannover, Königr. Sachsen, Braunschweig, Lippe und Anhalt-Dessau),		
Vom Sicilianisch. Medic.-Gew.	1 Gran	= 0,04455 Grammen,
„ Nürnberger 1)	„	= 0,06213 „
„ Oesterreich.	„	= 0,07292 „
„ Mecklenburg-Schwerinschen Medicinal-Gewicht	1 Gran	= 0,06088 Grammen,
„ Mecklenburg-Strelitzschen Med.-Gewicht	1 Gran	= 0,06091 Grammen,
„ Schwedischen Med.-Gew.	1 Gran	= 0,06188 Grammen,
„ Russischen	„	= 0,06221 „
„ Baierschen	„	= 0,06250 „
„ Grossbritannienischen und Nordamerikanischen Medicinal-Gewicht	1 Gran	= 0,06479 Grammen,
„ Niederländischen Medic.-Gewicht	1 Gran	= 0,06408 Grammen.

Von Maassen ausserdem sind noch gebräuchlich und für den Arzt zu merken:

Das preussische Quart (*mensura*) = 64 preuss. Kubikzoll oder genau = $39\frac{1}{2}$ Unzen destill. Wasser bei 15° R., wofür aber gewöhnlich 36 Unzen angenommen werden. Die *Pharm. milit. Boruss.* bestimmt noch genauer:

1 Quart Spirit. Vini rectificatiss.	= 30	Unzen.
„ Spirit. Vini rectificat.	= 32	„
„ Ol. Olivar.	= 33	„

Das sächsische Quart oder die Kanne gewöhnl. = 32 Unzen preuss.

Das Nössel gewöhnlich = 16 Unzen preuss.

Das Seidel oder der Schoppen gewöhnlich = 12 Unzen preuss.

Das Maass gewöhnlich = 48 Unzen preuss.

Das Litre fasst 32 franz. Unzen = 1 Kilogramme = 34 Unzen 5 Skrupel preuss. (auch hier wird mit der griechischen Bezeichnung multiplicirt und mit der lateinischen dividirt, also 1 Décilitre = $\frac{1}{10}$ Litre, 1 Décalitre = 10 Litres u. s. w.).

Die Pinte in Frankreich fasst = 32 Unzen preuss. oder wird auch wohl gleich mit dem Litre angenommen.

Die Pinte in England = $16\frac{1}{2}$ Unzen preuss.

Die Gallone in England = 8 Pinten = 10 Pfund 9 Unzen preuss.

Ein Minim = 1 Gran preuss.

1) Es ist dasselbe bis 1837 in vielen deutschen und ausserdeutschen Staaten eingeführt gewesen, z. B. in Hannover, Sachsen, Braunschweig, Russland, bis 1816 auch in Preussen; jetzt gilt es noch in Anhalt-Bernburg, Baden, Bremen, Dänemark, Frankfurt a. M., Hamburg, Hessen, Hessen-Homburg, Hohenzollern-Sigmaringen, Krakau, Nassau, Norwegen, Oldenburg, Reuss, den Sächs. Herzogthümern.

Eine schwedische Kanne = 7 Pfund 4 Unzen.
 Ein Becher (*cyathus*) in Mineralbrunnen-Trinkanstalten = 4 bis 5 Unzen.
 Eine Tasse und ein Weinglas (*vitrum, vasculum*) = 3 Unzen.
 Ein Esslöffel (*cochlear majus*) = $\frac{1}{2}$ Unze.
 Ein Thee- oder Kaffeelöffel (*cochlear minus*) = 1 Drachme, und ein gehäufte bei Pulver, *Species u. s. w.* = $1\frac{1}{2}$ bis 2 Drachmen.
 Eine Messerspitze = 1 Skrupel bis $\frac{1}{2}$ Drachme.
 Ein Armvoll oder Bund (*fasciculus*) = $\frac{1}{2}$ Pfund.
 Eine Handvoll (*manipulus*) = $\frac{1}{2}$ Unze.
 Ein Pfötchen oder eine Prise (*pugillus*) = $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Drachme.
 Ein Tropfen (*gutta*) = 1 Gran (hierüber s. das Nähere später unter „Tropfen“).
 Gleiche Maasse zweier oder mehrerer Substanzen werden durch das Wort *ana* (*aa*) bezeichnet, oder durch *singulorum, singularum*, mitunter bei mehr gleichgültigen durch die Zahl, z. B. bei Eiern (*numero duo, tres u. s. w.*)

§. 104. Allgemeine Form des Receptes.

Jede schriftliche Verordnung eines Arztes, d. h. jede Anweisung desselben für den Apotheker Behufs Verabreichung einer Arznei, ist ein Aktenstück zur Krankengeschichte desjenigen, dem der beabsichtigte Arzneikörper Hülfsmittel zur Genesung sein soll, und deshalb schon muss der Arzt mit Ruhe und Ueberlegung an die Abfassung desselben gehen, eingedenk des alten Wortes: „*scripta litera manet*.“ Die Gewohnheit hat nun ein bestimmtes Schema geheiligt, nach welchem es der allgemeineren Verständlichkeit wegen vorzuziehen ist, jedes Recept einzurichten, und eben so ist es ein hergebrachtes, in Deutschland sogar gesetzmässiges Uebereinkommen, wenigstens so lange die Pharmakopöen in lateinischer Sprache eingeführt bleiben, sich auch bei der Einzelverordnung dieser Sprache zu bedienen. Es gewährt dies ausserdem noch den Vortheil, welcher im praktischen Leben durchaus nicht so niedrig anzuschlagen ist, wie es der Idee nach scheinen dürfte, dass der Kranke gewöhnlich mehr Vertrauen zu dem geheimnissvollen, ihm unverständlichen, lateinischen Namen des Mittels hat, als zu einer ihm vielleicht alltäglichen Bezeichnung desselben in seiner Muttersprache. Man beginnt das Recept hiernach mit Angabe des Wohnortes und Datums; früher begann man auch mit irgend einem symbolischen Zeichen, z. B. $\alpha|\omega$ oder $\#$, *c. d.* (*cum Deo*); hierauf folgt die Anrede an denjenigen, welcher die Bereitung zu machen hat durch das Wort *Recipe* (*R*), worauf die Angabe der Mittel und zwar im Genitiv, die der Gaben im Accusativ folgt. Den ganzen Theil bis hierher nennt man die *Praescriptio*. Es ist Regel, für jedes neue Mittel eine neue Zeile zu beginnen, und die Dosis nicht in gleicher Höhe mit demselben, sondern etwas ausgerückt anzugeben, meistens zwar mit Ziffern, und zwar römischen, bei sehr wichtigen Gaben jedoch besser ausgeschrieben mit Buchstaben. Der *Praescriptio* folgt die *Subscriptio*, in der die Anweisung zu der ferneren und eigentlichen Bereitung der Arzneiform gegeben wird, die Art und Weise, wie der Apotheker das Medicament eintheilen, verabreichen, für den Kranken oder dessen Umgebung den Gebrauch bezeichnen soll; endlich der Name des Kranken selbst und der des Arztes. Keiner von diesen Punkten ist bei einem regelrechten Recepte zu vergessen oder gering zu achten, und wäre es auch das allereinfachste. Die *Subscriptio* kürzt man jedoch häufig ab, indem man nur die Worte: *Misce, da, signa*, oder *Misceatur, detur, signetur* (*MDS*) ausschreibt oder andeutet; und nur, wenn noch besondere Rücksichten bei der Verabreichung der Arzneikörper zu beobachten sind, die allenfalls Seitens des Apothekers vergessen werden könnten, fügt man sie dem *Detur* hinzu, z. B. *in charta cerata, in scatula, in vitro bene clauso, epistomio clauso*, wofür eine ältere, unlateinische

Bezeichnung auch *ad chartam, ad scatulam* setzt. Wir wollen zur Probe eine solche regelrechte Formel hinsetzen:

Berolini die 30. Maji 1855. (*Inscriptio*).
 (*Praepositio*.) *Recipe:*
 (*R*) *Ammonii muriatici*
 drachmas duas (3ij)
 Tartari stibiati
 grana duo (*gr. ij*)
 solve in *Aquae destillatae*
 unciis sex (3vj)
 adde *Tincturae Opii simplicis*
 scrupulum dimidium ($\text{1}\beta$)
 Syrupi simplicis
 unciam unam (3j)
Misceatur. Detur in vitro albo (*MD*).
 (*Signatura*.) *Signetur* (*S*). Alle 2 Stunden 1 Esslöffel.
 Omni bihorio cochlear majus.
 Für Herrn *****
 Dr. *****

Ausserdem hat das Herkommen für die Zusammensetzung einer Arznei festgestellt, dass sie, was ihren Inhalt anlangt, aus einem Hauptmittel oder einer Grundlage (*Basis*), einem Beihülf- oder Unterstützungsmittel (*Adjuvans*), wozu noch ein sogenanntes Richtung gebendes Mittel (*Dirigens*) gerechnet wird, einem Verbesserungsmittel (*Corrigens*) und einem Binde-, Bildungs- Ausmachungs- oder Form gebenden Mittel (*Constituens, Excipiens, Vehiculum*) bestehe. Wenn wir an unserem eben aufgeführten Beispiele diese Theile nachweisen, so ist in demselben der Salmiak die *Basis*, der Brechweinstein ist das *Adjuvans*, die Opiumtinktur giebt den beiden die Richtung zur Beruhigung, z. B. der gereizten Luftröhrenschleimhaut, als Verbesserungsmittel ist der Syrup anzusehen und als Gestalt gebendes das Wasser. Wenn aber gesagt ist, dass aus den eben angegebenen Theilen ein Recept bestehen soll, so wird damit keinesweges behauptet, dass es immer daraus bestehen muss, wie die älteren Aerzte wohl es für unumgänglich nöthig hielten; im Gegentheil, ein Hauptstolz der Gegenwart besteht darin, mit Verschmähung aller weiteren Zierlichkeit im Recepte, nur ein Hauptmittel nebst dem dazu gehörigen Gestalt gebenden zu verordnen, und allenfalls noch ein indifferentes, durch specielle Verhältnisse gebotenes *Corrigens* anzufügen.

Was die Bezeichnung der Arzneisubstanzen auf dem Recepte betrifft, so geschieht diese zwar eigentlich nach Angabe der gesetzlich geltenden Pharmakopöen; da es sich jedoch darum handelt, recht deutlich und bestimmt bei der Verordnung zu sein, bleibt es trotzdem erlaubt, sich älterer, allgemein verständlicher Namen zu bedienen, auch überhaupt nach dem besonderen Bedürfnisse mit denselben zu wechseln, was zumal bei halbgebildeten oder einbildnerischen Kranken von Wichtigkeit sein kann. Deshalb muss der Arzt sich die wichtigsten Synonyma jedes Arzneimittels merken, wie ebenfalls von den vegetabilischen oder animalischen ihre Mutterpflanze und ihr Herkommen, um nöthigenfalls dadurch in den Stand gesetzt zu sein, Umschreibungen selbstständig zu bilden. So ist z. B. dem Patienten das Einnehmen von Opium zuwider; der Arzt wählt dafür die Bezeichnung *Meconium*, aber auch diese kennt der Kranke und will das Mittel nicht nehmen; der Arzt verspricht etwas Anderes zu geben und verschreibt *Succus inspissatus Papaveris somniferi*, wobei der Kranke sich beruhigt. Wir machen auf diese anscheinend höchst unbedeutenden Hülfsmittel aufmerksam, weil wir nicht vom Schreibtische für den Lesetisch, sondern aus der Praxis für dieselbe bilden wollen, und darum den Werth solcher Andeutungen kennen.

In Bezug auf die *Subscriptio* wollen wir noch Folgendes bemerken: Es ist zwar Sache des Apothekers, zu wissen, in welcher Weise er die verschriebenen Mittel zu der bestimmten Arzneiform zubereiten muss, und wie sie in derselben am besten unzersetzt erhalten werden; demnach dürfte der Arzt durch die Bezeichnung *Misceatur*, *detur*, oder bloss *Detur*, im Allgemeinen sich genug gethan haben; oft aber ist es nöthig und wichtig, dass er bestimmt die Art der Zubereitung angebe — wofür wir oben (§. 100.) die nähere Anweisung gegeben haben —, oder wenigstens durch ein beigefügtes „*exactissime*“ u. s. w. andeute, er wisse, dass die Arbeit schwieriger als gewöhnlich sei, und wünsche, dies beachtet zu sehen; dann auch thut er gut, in gewissen Fällen die Art der Verabreichung näher zu bezeichnen und dem *D.* das Nähere hinzuzufügen. Oefters wird vor dem *Detur* noch angegeben, in wie viele Theile das Mittel getheilt oder wie viel Mal dasselbe gegeben werden soll, was der Genauigkeit wegen besonders häufig bei Pulvern, mitunter aber auch bei Flüssigkeiten geschieht, wenn der Patient sehr ängstlich oder peinlich ist. Die Bezeichnung hierfür ist: *Divide in partes aequales*...., oder *Dispensentur tales doses*.... oder *Detur in duplo, triplo* u. s. w.; bei beiderlei Weise jedoch arbeitet der Apotheker so, dass er erst das Totalquantum sich herstellt und dann nach Vorschrift abwägt, weshalb die Vorschrift, zu dispensiren, nur dem Arzte die Berechnung der Gesamtmenge erspart, durchaus aber ohne Einfluss auf die Genauigkeit des Abtheilens ist.

Zur Verabreichung schreibt man endlich vor:

- 1) Kapseln, Buntel oder Düten aus einfachem Papier (*D. in charta*) bei trockenen, nicht allzu flüchtigen Arzneistoffen;
- 2) Kapseln und Hüllen von Wachspapier (*D. in charta cerata*) für schnell sich verflüchtigende, klebrige, Feuchtigkeit leicht anziehende und dadurch zerfliessliche Substanzen, z. B. Kampher, Moschus, *Calcaria muriatica*, Heftpflaster u. s. w., und in *charta laevigata* bei sehr kleinen Gewichtsmengen, von denen nichts verloren gehen soll;
- 3) Schachteln von Holzspahn oder Pappe (*D. in scatula*) bei grösseren Quantitäten trockener und trocken bleibender Substanzen; doch dürfen die Mengen nicht des üblen, ängstigenden Anblicks wegen zu gross sein;
- 4) Kruken oder Büchsen aus Glas, Porcellan und Töpferwaaren (*D. in pyxide s. olla vitrea, albo vase porcellaneo, olla fictili s. grisea*) bei sich verflüchtigenden, Feuchtigkeit anziehenden, zerfliesslichen Pulvern, Pillen, Linimenten, Latwergen, Salben; diese Gefässe werden auch noch, wo es erforderlich ist, mit Wachspapier, Blase oder Stöpsel verschlossen (*vesica* oder *epistomio subereo s. subere clauso*);
- 5) Gläser (*D. in vitro*) bei allen flüssigen Arzneien, theilweise auch bei mehr festen, die aber leicht in den flüssigen Zustand übergehen oder wenigstens durch die Luft zersetzt werden könnten; für scharfe, ätzende Flüssigkeiten lässt man noch einen wachsgetränkten Stöpsel (*subere cerato claudere*), oder einen eingeriebenen von Glas (*epistomio vitreo claudere*), der dann aber speciell für die Flasche gemacht sein muss, aufsetzen und für Stoffe, die durchaus vom Lichte abzusperren sind, die Gläser mit schwarzem Papier umhüllen (*charta nigra involvere, obducere*). Der Verschluss der Arzneien sollte eigentlich stets durch das Siegel des Apothekers gesichert sein, die gesetzlichen Vorschriften erfordern dies jedoch meistens nur bei sehr gefährlichen Arzneimitteln, weshalb der Arzt, wenn er es sonst ausdrücklich wünscht, dies durch *D. sub sigillo* bezeichnen muss.

Soll dieselbe Vorschrift mehrmals gebraucht werden, so ist der Apotheker angewiesen, bei irgend differenten Mitteln nicht eher die Anfertigung zu übernehmen, bevor nicht der Arzt seinen Willen durch ein *Reiteretur* oder *repetatur die*.... zu erkennen gegeben hat. Bedarf der Kranke in möglichst kürzester Zeit der

Arznei, so bezeichne der Arzt dies durch ein *Cito!* oder *Citissime!* oder *Statim!* und wähle natürlich dann auch nicht solche Formen, deren Zubereitung längere Zeit in Anspruch nehmen dürfte, wie er ebenfalls nicht ohne Noth den Apotheker durch eine solche Anweisung zwingt, andere Arbeiten bei Seite zu werfen; endlich entferne sich der Arzt nicht eher, als bis er nochmals das Recept genau und ruhig durchgelesen, für das Trocknen desselben, da der grösseren Sicherheit wegen stets nur mit Tinte verschrieben werden sollte, gesorgt, wie auch das Abschneiden, wenn er auf einem grösseren Papierblatte geschrieben, selbst verrichtet hat, damit weder ihm noch dem Kranken durch solche übersehene Kleinigkeiten oft später die unangenehmsten Folgen erwachsen.

§. 105. Specielle Arzneiformen.

Pulver (*pulvis*).

Jedes trockene Arzneimittel mit sehr feinen, leicht verschiebbaren Theilen wird ein Pulver genannt. Durch das Pulverisiren gewinnt ein Mittel an Oberfläche, bietet mehr Berührungspunkte dar, und wirkt daher auf die Körperfläche oder Säftemasse um so schneller und stärker, je feiner es gepulvert ist. In dieser Form können nicht bloss an und für sich zerreibliche, feste, trockene Arzneistoffe gegeben werden, sondern auch weiche, flüssige, wenn sie mit jenen in Verbindung gebracht sind, z. B. ätherische Oele, mit Zucker verbunden, als Oelzucker (*Elaeosacchara*)¹⁾. Hierbei ist das Verhältniss zu merken, in welchem diese Vereinigung geschehen kann, unbeschadet der Fähigkeit der Verbindung, sich pulverisiren zu lassen, und da bei Erörterung desselben von der Eintheilung der trockenen, an und für sich pulverisirbaren Substanzen in leichte, mittelschwere und schwere Pulver die Rede ist, wollen wir zunächst diese Ausdrücke erläutern.

Zu den leichten Pulvern, bei denen der Theelöffel mittlerer Grösse zwischen 7—30 gr. fasst, gehören besonders: alle Vegetabilien mit einzelnen Ausnahmen, z. B. der Harze, Schleimharze, des Zuckers und Indigo; die pulverisirbaren thierischen Substanzen, Cetaceum, Ambra, Castoreum u. s. w., die trockenen Seifen, die meisten Schwefelpräparate, endlich *Magnesia carbonica* und *usta*, von denen resp. $7\frac{1}{2}$ —10 gr. auf den Theelöffel gehen. Mittelschwere Pulver sind solche, von denen der Theelöffel zwischen $\frac{1}{2}$ —1 Drachme fasst. Es gehören hierher Harze, Gummiharze, Catechu, Kino, Zucker, Indigo, *Sulphur dep.*; die leichteren Salze, z. B. Salmiak, *Conchae ppt.*, *Alumen crud.*, *Tartarus dep.*, *Natrum sulph. dep. siccum*, *Kali sulph.* und *Kali nitr. dep.*

Schwere Pulver. Es enthält der Theelöffel von ihnen zwischen 1—2 Drachmen. Man rechnet dazu die Metall-Oxyde und Salze, Schwefelmetalle, Spiessglanzpräparate, mit Ausnahme des *Tartarus stibiatus*.

Die Verhältnisse sind nun so, dass 1 Skrupel leichten Pulvers mit Erhaltung derselben Consistenz aufnehmen kann:

- von einem Extracte mit Pillenconsistenz, von Seifen, schmelzbaren Schleimharzen bis 6 gr.;
- von einem gewöhnlichen Extracte bis 4 gr.;
- von einem natürlichen Balsam bis 4 Tropfen (*gutt.*);
- von ätherischen Oelen bis 4 *gutt.*;
- von wässrigen Flüssigkeiten, wenn das Pulver unlöslich, 2 bis 4 *gutt.*;

1 Skrupel mittelschweren Pulvers nimmt dagegen von allen diesen Stoffen nur $\frac{1}{2}$ so viel auf. Die drei Arten des Pulvers in Hinsicht ihrer Einheit haben wir schon früher (S. 85) erwähnt; als beliebtester Grundlage bedient man sich des Zuckers, oder bei

¹⁾ Die Preuss. Pharmakopöe schreibt für die Bereitung des Oelzuckers (*Elaeosaccharum*) 1 Tropfen ätherisches Oel auf 1 Skrupel Zucker vor.

weichen und Feuchtigkeit anziehenden des Milchkuckers oder eines Pflanzenpulvers, z. B. *Rad. Liquirit.*, *Pulv. Gummi arab.*

Zu vermeiden sind in Pulverform besonders alle leicht zerfliesslichen Salze und fettölige Samen; dann alle schon in sehr kleinen Gaben scharf-ätzenden oder kratzenden Substanzen, z. B. Arsenik, Aetzkali, Iod, Phosphor u. s. w.; endlich Stoffe, deren Wirksamkeit sich erst bei grosser Menge entfaltet, oder die beim Zutritt von Flüssigkeit stark aufquellen; ebenfalls die, deren Geruch und Geschmack zu widerlich ist.

Man verschreibt die Pulver entweder als abgetheilte oder in Masse, wo man denn ein ungefähres Maass dem Kranken selbst bestimmt, und demnach auch in solcher Weise nur solche Substanzen anwenden kann, bei denen eine Differenz von einigen Granen mehr oder weniger für die Einzelgabe nicht von zu grossem Werthe ist; diese selbst bestimmt man von 5—20 gr., höchstens bis 4 Skrupel. Die Verordnung beginnt mit Angabe der kleineren Quantitäten des Hauptmittels, denen man die grösseren des Gestalt gebenden hinzufügt. Die Berechnung ist bei den abgetheilten so, dass man zuerst die Einzelgabe jedes Mittels bestimmt, dann wie oft und wie lange sie gegeben werden soll, und endlich danach noch den Zusatz eines *Constituens* oder *Corrigens* macht; z. B.:

R. Hydrargyri muriatici mitis gr. j

Pulv. rad. Ipecacuanhae gr. β,

sollen die Einzeldosen sein, welchen ich pro Pulver zusetzen will

Sacchari alb. gr. x;

diese Pulver sollen 3stündlich 2 Tage lang genommen werden, d. h. mit Abrechnung der Nachtzeit von 6 Stunden 12 Pulver. Ich kann nun verschreiben

Dispensentur tales doses No. XII.;

oder ich multiplicire gleich die Einzeldosen mit 12 und setze an:

R. Hydrargyri muriat. mit. gr. xij

Pulv. rad. Ipecacuanh. gr. vj

Sacchari alb. 3ij.

M. f. Pulv. Divide in XII part. aequal.

DS. 3stündlich 1 Pulver.

Bei den unabgetheilten, gewöhnlich Schachtelpulvern genannt, überlegt man im Allgemeinen nur, ob die ganze Masse ein leichtes oder ein mittelschweres Pulver wird, und schätzt ersteres die Drachme zu 2 gehäuften, letzteres zu 1 gehäuften Theelöffel (der gestrichene ist fast nur halb so viel), ohne sich auf eine ganz genaue Berechnung einzulassen, die hierbei überflüssig ist; z. B.:

R. Sulphur. depurat. 3β

Tartar. depurat. 3vj

Elaeosacch. Citri 3β.

M. f. Pulvis. D. in scatula.

S. Morgens u. Abends einen gehäuften Theelöffel voll.

Eingenommen werden die Pulver meistens mit Wasser, mitunter, je nach den Stoffen, die sie enthalten, und die dadurch entweder wirksamer gemacht oder verdeckt werden sollen, in Kaffee, Wein, Fleischbrühe, auch wohl in Oblaten (*Dentur cum nebula*), ausgenommenen Rosinen, Pflaumen u. s. w. Ueber die Art der Verabreichung in *charta*, *charta laevigata*, *cerata*, *scatula* beziehen wir uns auf die allgemeinen Vorbemerkungen.

Bei den Pulvern unterscheidet man noch nach dem Orte und der Art der Anwendung:

a. Das Augenpulver (*pulvis ophthalmicus*). Es muss den möglichsten Grad von Feinheit haben (deshalb ist stets *pulvis subtilissimus* zu verordnen), und wird am besten mittelst eines feinen, vorher in mildes Oel getauchten Pinsels aufgetragen, oder auch unter das Augenlid eingeschüttet, oder endlich mittelst eines Federkiels eingeblasen. Die Quantität ist nur unbedeutend und richtet sich nach der Qualität der angewandten Substanz; z. B. wird in neuerer Zeit viel Calomel eingestreut, etwa *pro dosi gr. v.*

b. Das Niesepulver, Schnupfpulver (*pulvis errhinus s. sternutatorius*) wird meistens dann besonders verschrieben, wenn gewöhnlicher Schnupftabak entweder zu unangenehm oder nicht mehr genug dem Zweck entsprechend ist. Es wird dazu ein mittelfeines oder gröberes Pulver, und je nach der Indication bald ein reizendes, oder adstringirendes, oder mehr specifisches Mittel, z. B. *Rad. Irid. florent.*, *Valerian. minor.*, *Asari*, *Hellebori albi*, *Alumen*, *Hydrargyr. oxydat. rubr.*, genommen

c. Das Riechpulver (*odoramentum siccum*) soll, vor die Nase gehalten, entweder erregend oder reizend oder auch desinfectirend wirken, und wählt man dazu Stoffe, die an und für sich, oder befeuchtet, Dämpfe entwickeln, wie Ammonium, Chlor, *Kali aceticum*. Z. B.:

R. Kali acetici 3jβ

— sulphurici acidi 3ij.

Misce, fiat pulvis; humectetur pauxillo Aquae destillatae.

Detur in vitro epistomio vitreo obturato (rite clauso).

S. Riechpulver.

Die Verabreichung muss stets wie in dem Beispiele geschehen; das Gesamtquantum wird ungefähr auf 3β bestimmt.

d. Das Zahnpulver (*pulvis dentifricius, odontrimma*) wird theils zum mechanischen oder chemischen Reinigen der Zähne, theils zur Beseitigung mancher Krankheitszustände des Zahnfleisches, theils zum Färben, endlich um auf die Mundflüssigkeiten, den Geruch oder den Zahnschmerz einzuwirken, angewandt. Es darf nicht allzu fein sein, und verordnet man es von 3β—3ij in einer Holzschachtel (*in scatula lignea*) oder weissen Kruke.

e. Das Streupulver (*pulvis adpersorius, adsperso, pasma, empasma*) wird theils auf die unverletzte oder auf die ihres Oberhäutchens beraubte Haut, theils in jauchige, brandige Geschwüre, oder auf frische Wunden angewandt, und ist meistens ein feines öfter auch ein mittelfeines Pulver, das man am besten durch einen kleinen Papiertrichter oder ein Musselinbeutelchen auftragen oder pudern lässt. Das Quantum richtet sich nach dem Einzelfalle; für die endermatischen Pulver werden circa 1—2 gr., beim Intertrigo 3β—3ij, auf Geschwüre von 5—20 gr. verschrieben.

f. Das Einreibepulver (*pulvis ad infrictiones*) muss sehr fein sein und wird, durch Wasser oder Speichel gleichsam zu einer Salbe gemacht, meistens in die Umgebung des Auges eingerieben.

g. Das Waschpulver (*pulvis collutorius*) verordnet der Arzt um die Haut, welche keine gewöhnliche Seife verträgt, entweder durch blosse alkalische Mittel, z. B. *Natr. carb. dep. sicc.*, oder durch solche, die mit dem Fette derselben gleichsam eine Emulsion bilden, z. B. Mandelkleie, mechanisch zu reinigen. Um sie zu verschönern, setzt man Benzoë, Kampher, auch Borax hinzu und verschreibt von 3ij—3jv.

h. Die Dragée (*dragea, tragea, dragita, tragema, trisenet*) war ein grobes, zucker- und gewürzreiches Pulver, das jetzt obsolet ist.

§. 106. Species.

Zu den gröberen Pulvern gehören eigentlich auch die Species, d. h. Gemenge von zerkleinerten Pflanzentheilen (Wurzeln, Stengeln, Rinden, Blättern, Kräutern, Blüten, Samen), oft mit Zusatz von Harzen, Kampher u. s. w., und zwar werden sie sowohl äusserlich zu trockenen und feuchten Umschlägen, zur Entwicklung von Dämpfen, zu Räucherungen, Klystieren und Bädern, als innerlich zu Aufgüssen und Abkochungen verwandt. Je nach den verschiedenen angegebenen Zwecken und der Art ihrer Anwendung verschreibt man sie als *fomenta sicca*, *lectuli medicati* (Kräuterbettchen), *pulvinaria medicata*, *pulvilli*, *sacculi medicati* (Kräuterkissen), *cucuphae*, *cuculli* (Kräutermützen), *cata-*

plasmata (feuchte Umschläge), *scuta sicca* (trockene Magenpflaster), *species ad suffiendum* (Räucherspecies), wobei man diejenigen unterscheidet, deren Dämpfe sich frei im Zimmer verbreiten oder an einen bestimmten Theil des kranken Körpers treten sollen.

Beim Verschreiben setzt man ähnliche Substanzen untereinander und deutet im Allgemeinen die Zubereitungsart durch *Contusa Concisa*, oder bloss *Concisa misce* an; die Verabreichung geschieht gewöhnlich in Papierbeuteln oder *in vitro*; die Signatur muss häufig sehr genau geschehen, z. B. Einen gehäuften Esslöffel voll mit 3 Tassen kochendem Wasser anzubrühen und davon täglich 4 Mal eine halbe Tasse zu trinken. Hierbei rechnet man gewöhnlich auf den Esslöffel $1\frac{1}{2}$ —2 Drachmen Substanz.

Die Quantitäten anlangend, welche man verordnet, so braucht man:

Zu einem Kräuterkissen etwa wie ein Kartenblatt ungefähr $\bar{3}ij$, zu einem mittleren gegen $\bar{3}j$ — $\bar{3}j\beta$, und zu einem grossen, z. B. für den ganzen Schädel, Unterleib, $\bar{3}ij$ — $\bar{3}vj$. Mehligte Substanzen sind doppelt so viel als Blüthen, Blätter u. s. w. zu verschreiben; auch fertigt man gewöhnlich gleich 2 Kissen an, wobei übrigens gleich bemerkt werden mag, dass es ein Vorurtheil ist, sich dazu nicht baumwollener Stoffe bedienen zu wollen.

Zu einem Cataplasma mittlerer Grösse werden zwischen $\bar{3}ij$ — $\bar{3}jv$ Species erfordert, die man mit $\frac{1}{2}$ Quart kochendem Wasser anrührt oder mit $\frac{1}{4}$ Quart einige Male aufkocht.

Zu einem Bade für einen Erwachsenen gehören circa 2 Pfund Species, für ein kleines Kind etwa der fünfte Theil, für ein grösseres $\frac{1}{2}$.

Zum Einathmen lässt man mindestens $\bar{3}ij$ Substanz mit $\frac{1}{4}$ —1 Quart kochendem Wasser übergiessen.

Zu einem Klystiere $\bar{3}vj$ — $\bar{3}vij$ stark nimmt man circa $\bar{3}\beta$; ein Kämpf'sches Visceralklystier wird aus $\bar{3}j$ bitteren Mitteln mit 1 Pfund Wasser auf $\frac{1}{2}$ eingekocht, oder es werden $\bar{3}vj$ bittere Mittel genommen und *sub finem coctionis* $\bar{3}j$ flüchtige zugesetzt.

§. 107. Pillen (*pilulae, pillulae, catapotiae, sphaerulae Galeni*).

Zur Bereitung dieser Arzneiform wird eine Masse erfordert, welche knetbar, doch nicht bröcklich ist, leicht eine kugelige Gestalt annimmt, diese jedoch auch eine Zeit lang behält, und die aus ihr gebildeten Stücke müssen weder beim Zusammenliegen zerfliessen, noch austrocknen, noch mit einander verkleben. Man benutzt sie, mit Ausnahme der Zahnpillen, jetzt nur noch innerlich, wegen der Bequemlichkeit, weder auf den Geschmack noch den Geruch der in ihr enthaltenen Bestandtheile achten zu dürfen, da Pillen zumeist unzerkaut verschluckt werden 1).

Das Gewicht der Einzelpille kann zwischen 1—4 gr. betragen, gewöhnlich ist es 2 gr.; doch bestimmt man in neuerer Zeit nicht mehr dieses, sondern die Zahl der Pillen, und zwar kann man sich der Bequemlichkeit halber an eine bestimmte Zahl halten, so dass man, wenn täglich 2—3 Mal eingenommen werden soll, für 4 Tage 8 oder 12 Dosen in 40 und 80 Stück, oder 60 und 120 Stück, d. h. 5—10 Stück pro dosi, anfertigen lässt.

Bei der Bereitung einer Pillenmasse sind zwei Punkte von Wichtigkeit, nämlich die Consistenz desjenigen Mittels, welches als Arzneimittel gegeben werden soll, der *Basis*, oder hier das aufzunehmende (*excipendum*) genannt, und der aufnehmenden, gestaltgebenden Substanz (*excipiens*), wobei man gewöhnlich in

1) Deshalb aber dürfen sie auch nicht so trocken sein, dass ihre Verdauung dadurch erschwert oder unmöglich gemacht wird, und man setzt, um dies zu vermeiden, wenn die Verordnung auf längere Zeit ausreichen soll, indifferente Stoffe zu, welche etwas Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen, z. B. Zucker oder an salinischen Bestandtheilen reiche Extracte, wie *Extr. Cardui benedicti, Fumariae, Taraxaci, Millefolii, Marrubii* u. s. w.

2) Aetherische Oele können auf jede Drachme Pillenmasse, unbeschadet der

Bezug auf die Consistenz der unter dem Namen Extracte zur Pillenbereitung gebrauchten Arzneisubstanzen vier Grade unterscheidet, nämlich:

I. Substanzen von Pillenconsistenz. Es sind hierher zu rechnen:

- 1) alle frisch ausgepressten Pflanzenextracte;
- 2) mehrere andere Extracte, wie das jetzt abgeschaffte *Extr. Aloës acido sulph. correct.*, *Extr. Graminis, Nucum Juglandum, Rhei, Rhei compos., Succu Liquirit.*;
- 3) die trockenen Seifen, welche mit einigen Tropfen Flüssigkeit, oder 10—15 gr. eines gewöhnlichen Extracts, Pillenform annehmen;
- 4) die Harze (*Benzoë, Mastix, Colophonium, Olibanum, Jalapenharz, Scammonium*), die Gummiharze (*Ammoniacum, Asa foetida, Galbanum, Sagapenum*), welche ersteren mit etwas Spiritus, ätherischem Oele, die letzteren sowohl durch blosse Erwärmung, als mit Wasser oder Weingeist, schon eine gute Pillenmasse geben. Guajak, Myrrhe, Aloë, Gutti erfordern noch etwas schleimigen Pflanzenextracts (pro $\bar{3}j$ noch $\bar{3}\beta$);
- 5) Wachs.

II. Von Extracteconsistenz. So verhalten sich die gewöhnlichen Pflanzenextracte, die *Pulpae, Electuaria spissa, Fel Tauri inspissatum*.

III. Von Mellagoconsistenz. Z. B. *Mellago Graminis et Taraxaci, Extr. Chinae frigid. parat., Extr. Filicis maris aeth. recens parat., Fel Tauri recens*, dickflüssige Syrupe, *Mel album et fuscum*, die *Electuaria mollia* u. s. w. Endlich

IV. Pulverisirbare Substanzen, wie *Extr. Aloës aquos., Extr. Opii, Ratanhae, Myrrhae, Ligni Campechiani, Kino, Catechu, Sanguis Draconis, Succu Liquirit. depur.*

Das Verhältniss des einen zum anderen und zu den übrigen Arzneikörpern so genau zu bestimmen, dass Pillen immer richtig bereitet werden können, hat für den Arzt fast unübersteigliche Schwierigkeiten, und er thut darum auch besser, hier dem praktischen Arbeiter die Sache zu überlassen, wozu er ihm durch Beifügung eines indifferenten, mit Rücksicht auf die verordneten Mittel gewählten Pulvers oder Extracts Freiheit lässt, als sich mit einer doch stets unsichere Resultate erzielenden Rechnung abzuquälen. Im Allgemeinen mag er sich merken, dass auf $\bar{3}j$ zu den Arzneistoffen mit dem Consistenzgrade

No. I. noch ungefähr gr. 10 Pflanzenpulver gegeben werden können; zu den von

No. II. gleiche Quanta Pflanzenpulver; doppelte der pulverisirbaren, trockenen Extracte oder Harze; dreifache eines Salzes, Metalloxydes oder regulinischen Metalles; zu den von

No. III. $1\frac{1}{2}$ Theile Pflanzenpulver, 3 Theile eines pulverisirbaren Extracts oder Harzes, 4 Theile eines Salzes, Metalloxydes oder regulinischen Metalles 2).

Das Verschreiben der Pillenmasse geschieht so, dass man zuerst die wirksamen Mittel ansetzt und die Einzeldosis jedes wirksamen Bestandtheils mit der Gesamtzahl der Gaben multiplicirt, sodann entweder das gestaltgebende Mittel mit seiner bestimmten Gabe hinzufügt, oder ohne dieselbe und durch ein *q. s. ut fiant lege artis pilulae* No. . . . andeutet, dass man dies dem Apotheker anheimstelle. Wir geben hier absichtlich an, dass der Arzt gleich auf dem Recepte das indifferente Mittel wenigstens namentlich bezeichne, damit nicht hier vom Apotheker Verstösse gegen therapeutische Vorschriften, seltener wohl gegen chemische gemacht werden, indem es keinesweges gleichgültig sein

Consistenz, bis zu 3 Tropfen zugesetzt werden; die natürlichen Balsame geben mit Wachs und einem Pflanzenpulver in verschiedenen Verhältnissen gute Pillen, und zwar:

1 Theil Balsam	1 Theil Wachs	1 Theil Pflanzenpulver
1	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
1	$\frac{1}{2}$	2

Mit *Magnesia carbonica* oder *usta* bedürfen die dickflüssigen noch $1\frac{1}{2}$ Theile Pflanzenpulver, die dünnflüssigen $2\frac{1}{2}$ Theile.

kann, in welcher Weise und durch welche Stoffe, ob bittere, oder amyllum-, gerbsäure-, zucker- u. s. w. haltige eine Pillenmasse bereitet und dem Körper des Kranken einverleibt werde.

Besondere Rücksichten beim Verordnen von Pillen sind ausserdem: Man vermeide diese Form, wenn eine sehr rasche Einwirkung der Medicamente erforderlich ist und diese nur sehr kurze Zeit gebraucht werden sollen; man gebe sie nicht, zumal wenn sie leicht austrocknen, bei gesunkener Verdauungsthätigkeit, oder auch bei Affektionen des Schlundes u. s. w.; ausserdem werden sie nicht gern von Kindern genommen, weil diese mehr kauen als schlucken; endlich vertheile man bei scharfen, ätzenden Mitteln die einzelne Gabe auf eine grössere Anzahl von Pillen und wähle, je nachdem die Wirkung rascher oder langsamer eintreten soll, ein schwerer oder leichter lösliches Bindemittel. Auch ist nicht zu übersehen, dass je leichter die Einzelpille wird, um so höher der Kostenansatz sich beläuft und umgekehrt, was oft bei ärmeren Kranken von Wichtigkeit sein dürfte. In der Unterschrift ist überdies anzugeben, wie mitunter die Mischung der einzelnen Bestandtheile geschehen soll, z. B. *cum pauxillo Aquae destillatae, terendo, exactissime*; dann womit die Pillen zu verabreichen sind, wobei zu bemerken, dass Pillen mit flüchtigen, leicht austrocknenden, leicht zerfliesslichen, oder Papier angreifenden Bestandtheilen lieber *in vitro* gegeben werden, als nach gewöhnlicher Weise *in scatula*; endlich womit sie zu bestreuen oder zu überziehen (Gold- oder Silberschaum) sind ¹⁾, damit entweder ihr Verkleben oder auch ihre schnelle Zersetzung verhindert werde.

Die Signatur muss angeben, wie oft und wie viel jedesmal genommen werden soll, dann auch häufig, wie das Einnehmen zu bewerkstelligen, indem mitunter die Kranken in dieser Beziehung sehr ungeschickt oder ängstlich sind.

Als Beispiel complicirter Art geben wir folgendes Recept von Sundelin:

℞ Olei Cacao ʒj
Pulveris rad. Salep subtilissimi ʒj
Conterantur cum pauxillo Aquae destillatae exactissime,
ut fiat malagma consistentiae mellis recentis, cui adde
Olei Crotonis gutt. x
— Anisi aetherei gutt. xx
Pulveris rad. Althaeae q. s. Misceantur intime ut
fiant pilulae No. LX.
Conspere Pulv. rad. Irid. florent.
D. in vitro. S. Purgirpillen, zu 2—3—6 auf Einmal,
Vormittags eine Stunde nach dem Frühstück zu
nehmen. (Jede Pille enthält also ¼ Tropfen Crotonöl.)

§. 108. Bissen.

Bissen (*bolus, buccella*) unterscheiden sich von den Pillen nur durch ihre Grösse, indem sie ʒβ—ʒj schwer sind, und durch ihre mehr längliche Form; auch dürfen die Consistenzgrade nicht so genau berücksichtigt werden, so dass Neutral- und Mittelsalze u. s. w., welche oft schwer eine gute Pillenmasse abgeben, jedenfalls in zu grossen Quantitäten dafür gegeben werden müssten, in dieser Form leichter anzuwenden sind, obschon immer dabei die Zerfliesslichkeit berücksichtigt werden muss. Als *Excipientia* dienen besonders dickere Syrupe, Honig, Conserven, auch wohl natürliche Balsame und officinelle Latwergen. Es ist hier noch gerathener, dem Apotheker die Menge des *Constituens* zu überlassen, da er meistens einen Saft dazu nehmen wird, und in der Unterschrift nur zu schreiben: *ut f. Bolus* oder *fiant inde Boli nu-*

¹⁾ Eine neue Art die Pillen einzuhüllen, ist die Candirung, wie sie Dorrault angegeben (Buchner's Repert. 1846. 132). Collodium als Pillenhülle empfiehlt Durden (Dublin med. Press 1850).

mero . . . Die Bissen lösen sich übrigens leichter im Magen als Pillen, und sind auch im Ganzen besser zu nehmen.

§. 109. Pastillen, Stern- oder Schluckkugeln (*trochisci, pastilli, tablettes*).

Dies sind kleine, rundliche Scheiben, flach und platt und mit irgend einer Figur gepresst, von gr. 10—20 schwer. Sie werden bereitet aus Zucker und Traganthschleim und gepulverten Arzneistoffen, bis ein steifer Teig daraus entsteht, welchen man ausrollt und zerschneidet. Die gerollte Masse, wenn sie nicht in kleine Scheibchen getheilt, sondern nur etwas spiralförmig gewunden wird, heisst Stäbchen, Stengelchen (*bacillus*). Die geformten Scheibchen werden noch gewöhnlich gedörft, wodurch sie aber für flüchtigere oder leicht zersetzliche Substanzen, oder zähe, durch Wärme sich erweichende ungeeignet sind, dagegen sehr vortheilhaft, wenn man etwas auf längere Zeit verordnen will.

Beim Verschreiben muss man besonders das Verhältniss des Zuckers zur Pulvermasse wissen, während man den Traganthschleim nach Bedürfniss zusetzen lässt. Man rechnet gewöhnlich auf 1 Theil Arzneimittel 2—3 Theile gepulverten Zucker; z. B.

℞ Pulv. rad. Irid. florent. ʒj

— — Liquirit. ʒiij

— — Pimpinell. alb. ʒij

— sem. Foenicul.

— — Coriandr. āā ʒj

Sacchari Canariens. pulv. ʒjv

Mucilag. Gummi Tragacanth. q. s. ut f. l. art. Trochisci, Pulv. sem. Anis. consperg., leni calore torrendi No. L. D. in scatula.

§. 110. Morsellen (*morsuli, tabellae, electuaria solida*).

Sie werden aus trockenen, gepulverten oder gröblich zerkleinerten Arzneistoffen, auch mitunter Fruchtsäften, bereitet, welche man einer stark eingekochten (*ad consistentiam tabulandi*) Zuckerauflösung zusetzt, und aus welcher Mischung man, kurz ehe sie, in eine Form ausgegossen, zu erkalten anfängt, Stücke ungefähr 1½" lang, 2 bis 3" dick und ½" breit schneidet. Zähe Substanzen, zerfliessliche, namentlich Salze, sehr widerlich schmeckende oder voluminöse, wie überhaupt alle sehr differenten, sind für diese Form ungeeignet.

Gewöhnlich rechnet man auf 1 Theil pulverisirten Arzneimittels 4 bis 6 Theile Zucker, und verschreibt die Gesamtquantität nicht gern unter 4—6 Unzen, da die Kosten bis 6 Unzen gleich sind. Kleine Grössen über 6 Unzen vermeidet man, weil von 6—12 Unzen ein gleich hoher Arbeitssatz vom Apotheker berechnet wird. Aus jeder Unze Zucker lässt man dann ungefähr 4—8 Stücke abtheilen und in einer Schachtel geben; z. B.:

℞ Sacchar. alb. ʒjv,

coque cum Aq. Cinnamomi q. s. ad consistentiam tabulandi; admisce

Pulv. sem. Cinae ʒj

Eleaosacchar. Tanacet. ʒj.

Fiant inde Morsuli No. XXX. Dentur in scatula.

S. Morgens, Mittags und Abends 1 Stück zu nehmen.

§. 111. Zeltchen, Christkuchlein (*rotulae, orbiculi, tesselli, pastilles*).

Man begreift unter diesem Namen zwei Formen: einmal flache Kugelsegmente, dann ganz niedrige Cylinder; ihre wesentlichen Bestandtheile sind dieselben, wie bei den Morsellen, eben so ihre Zubereitung, nur dass noch mehr bei ihnen auf ganz feine Pulver zur Beimischung gesehen werden muss, und mau sie am meisten als Vehikel für ätherische Oele, säuerliche

Pflanzensäfte u. s. w. benutzt. Officinell sind die *Rotulae Menthae pip. Ph. Bor.*; verschrieben werden sie eigentlich nur noch der Curiosität wegen.

Das Totalquantum der zu präparirenden Zeltchen muss einige Unzen betragen; das Gewicht der einzelnen ist etwa 5—10 Gr. Die Bereitung ist so, dass sehr feiner Zucker mit Wasser geschmolzen wird, bis etwas davon in die Luft geschleudert als Flocke niederfällt (Flugconsistenz), dann setzt man die Stoffe hinzu und tröpfelt die Masse auf ein geöltes kaltes Blech, oder giesst sie in kleine Cylinderformen. Sollen sie mit ätherischem Oele getränkt werden, so schüttelt man sie in einem Gläschen, in das einige Tropfen davon gegossen worden.

§. 112. Latwerge (*electuarium, conditum, confectio, mistura*, auch wohl früher *opiatum*).

Es giebt hierbei zwei Consistenzgrade, wonach ein *Electuarium molle s. mollius*, welches von einer Messerspitze abläuft, und ein *El. spissius*, das daran haftet, unterschieden wird. Als *Constituens* nimmt man gewöhnlich Syrup, Honig, Pulpen, Extracte, officinelle Latwerge; als aufzunehmende Substanzen eignen sich besonders trockene, gepulverte Substanzen, die stark aufquellen, oder als Pulver schwer zu nehmen sind; aber auch Salze, Metallpräparate u. s. w., während alle die zu vermeiden sind, welche sehr üblen Geruch und Geschmack haben, sehr schwer sind, sich leicht ausscheiden und schon in kleinen Gaben wirken. Substanzen, die sich in grösserer Menge, ihrer chemischen Eigenschaften wegen, nicht mit den angewandten Flüssigkeiten verbinden, müssen vorher subigirt werden, wie ätherische Oele mit Zucker, fette mit Schleim u. s. w., und ist es also immer nothwendig, etwas Klebriges, Bindendes in der Masse zu haben, wodurch dieselbe dann aber auch oft zur Aufnahme der verschiedensten Sachen wohl geeignet ist.

Man rechnet im Allgemeinen zu einem *Electuarium mollius* 4 Mal so viel *Constituens*, als Pulver vorhanden, zu einem *El. spissius* 3 Mal so viel. Lösliche Substanzen, wie Zucker, Salze u. s. w., werden nicht als Pulver in Anschlag gebracht. Die Unze des ersteren nimmt man meistens zu 6, die des letzteren zu 5 Theelöffel an, und verschreibt, der leichten Verderbniss dieser Form wegen, gewöhnlich nicht mehr als $\mathfrak{z}iv$. Die Verabreichung geschieht *in olla, fictili, vitro*. Die Signatur schreibt ebenfalls meistens das sorgfältige Umrühren vor dem jedesmaligen Einnehmen und die Quantität vor, wie z. B. theelöffelweise, eine Messerspitze, Haselnuss gross u. s. w.

Verschrieben werden sie übrigens ähnlich wie Pulver, indem man die Einzeldosis jedes Mittels mit der Zahl der Gesamtdosen multiplicirt und nun erst das Bindemittel berechnet, oder durch *q. s. ut fiat electuar. molle vel spiss.* andeutet, wonach denn die Anweisung zum Einnehmen sich richtet, z. B.:

R Kali sulphurici

Pulv. rad. Jalapae

— *Valerianae* $\overline{aa}$ $\mathfrak{z}j$

Oxymellis scillitici $\mathfrak{z}j$.

M. f. Electuar. molle.

D. in pyxide. S. Täglich 4 Mal 1 Theelöffel voll.

Oder: *R Corticis Chinae regiae* $\mathfrak{z}\beta$

Balsami Tolutani

Catechu $\overline{aa}$ $\mathfrak{z}j$

Syrupi cort. Aurantiorum $\mathfrak{z}ij$,

Mellis depurati ($\mathfrak{z}ij$) *q. s. ut fiat Electuar. spissius.*

D. in fictili. S. 4 Mal täglich gut umgerührt 1 Theelöffel voll (circa 5 Tage 12 gr. China pro dosi).

§. 113. Conserve, Kräuterzucker (*conserva*).

Um Kräuter, Blumen, thierische Substanzen u. s. w. aufzubewahren, legt man sie unter eine Zuckerdecke. So bereitete

man früher Kellerwürmer (*oniscus asellus*) oder Maiwürmer (*meloe proscarabaeus* und *majalis*) in dieser Weise zu; jetzt wendet man nur noch frische und saftige Pflanzentheile an, die man durch Zerstampfen in einen Brei verwandelt, und setzt ungefähr 2—4 mal so viel Zucker hinzu. Sie müssen gut bereitete werden, nicht zu feucht sein und sind an einem kühlen Orte aufzubewahren.

§. 114. Gallerte (*gelatina, gelée*).

Sie werden bereitet aus solchen Stoffen, die gekocht beim Erkalten eine durchscheinende, festweiche, zitternde Masse geben, wie thierischer Leim in dem Hirschhorne, Fleische, in der Hausenblase, den Knorpeln u. s. w.; Pektinsäure in einigen frischen Pflanzen, besonders deren Früchten und Wurzeln (Himbeeren, Rüben); Moosstärke im *Lichen islandicus*, *Caragheen*; oder endlich gewöhnliche Stärke (*Amylum*, Sago, Salep, Arrow-root); doch setzt man meistens den Gallerten vor dem Erkalten süsse, säuerliche oder weinige Flüssigkeiten zu ($\mathfrak{z}\beta$ — $\mathfrak{z}j$ *Sacchar. albissimi* auf $\mathfrak{z}ij$ Gelatine), um entweder den Geschmack oder die Verdaulichkeit zu verbessern, auch wohl als wirksame Mittel, und verschreibt *Colaturae calidae in vitrum immissae adde* *Misce et seponere in loco frigido, ut abeat in gelatinam*, oder *Misce et refrigera*. Amylhaltige Substanzen colirt man nicht, sondern rührt sie nur mit kaltem Wasser an und kocht sie damit auf, oder übergiesst sie mit kochendem Wasser und dampft sie bei gelindem Feuer bis zur Gallertconsistenz ab (*leni igne evapora ad spissitudinem gelatinae*). Sollen Substanzen zugesetzt werden, die erst anderweitig durch Ausziehen oder Kochen behandelt werden müssen, so lässt man zuvor das Infusum oder Decoct machen und setzt mit demselben die zu gelatinirende Substanz auf. Uebrigens gehören, um einen Rückstand von $\mathfrak{z}ij$ Gelatine zu erhalten, von

Cornu Cervi rasp. und *Helminthochort.* $\mathfrak{z}j\beta$ auf 1 Pfd. Wasser, Hausenblase $\mathfrak{z}ij$ auf $\mathfrak{z}jx$ Wasser,

Isländischem Moos (*ab amaritie liberatus*) $\mathfrak{z}j\beta$ auf $\mathfrak{z}jx$ Wasser oder Wein,

Salep $\mathfrak{z}\beta$ auf $\mathfrak{z}jv$ Wasser (besser $\mathfrak{z}ij$ oder $\mathfrak{z}j$ auf $\mathfrak{z}jv$),

Amylum und Arrow-root $\mathfrak{z}ij$ auf $\mathfrak{z}jv$ Wasser,

Caragheen $\mathfrak{z}j\beta$ auf $\mathfrak{z}jv$ Wasser (mit $\mathfrak{z}jx$ frischer Milch aber giebt es $\mathfrak{z}vj$ Gelatine).

Da Gallerten nicht lange sich halten, so verordnet man nicht gern länger als 2 Tage. Die Einzelgabe wird nach Theelöffeln berechnet, doch ist hier nie Genauigkeit zu erlangen.

§. 115. Tropfbar flüssige Arzneiformen.

Die flüssigen Arzneien werden meistens schnell resorbirt und wirken darum auch schnell. Eigentlich giebt es nur eine flüssige Arzneiform, und die verschiedenen Benennungen, welche für dieselbe aufgestellt sind, beziehen sich nur auf die verschiedene Bereitung, die vornehmsten Bestandtheile, das Organ, für das dieselbe bestimmt ist, oder auf unwesentliche äusserliche Eigenschaften. So erklären sich die Bezeichnungen: Auflösung, Saturation, Molken, Aufguss, Abkochung, Emulsion, Presssaft, Mixtur u. s. w. aus der Verschiedenheit der Bereitung; Schleim, Mineralwasser u. s. w. nach den hauptsächlichsten Bestandtheilen; Klystier, Bad, Pinselsaft, Liniment nach dem Applicationsorgan; Thee, Tisane, Tränkchen, Julep, Elixir, Lecksaft nach der äusseren Beschaffenheit.

Die flüssige Form eignet sich, weil bekanntlich Substanzen nur in dieser Weise zur Wirkung im Organismus gelangen können, fast für alle Arzneikörper, und muss nur oft vermieden werden, weil einmal die Bestimmung der Gaben nur annähernd geschehen kann; dann die Arzneimittel

häufig nicht bloss auf das Organ allein angewendet werden, auf das man sie angewendet wünscht, sondern auch andere Organe beim Durchgange u. s. w. davon berührt werden; endlich die Zersetzung leichter bei dieser Form, als bei anderen eintritt.

Die Verabreichung geschieht immer *in vitro*, mit den schon oben dabei angegebenen nöthigen Rücksichten; die Bestimmung der Einzeldosis wird nach Tassen, Löffeln oder Tropfen gemacht, wobei man also wissen muss, wieviel Tropfen im Allgemeinen auf eine bestimmte Gewichtsmenge gehen, und die Verhältnisse unberücksichtigt lässt, welche die einzelnen Tropfen an und für sich verschieden machen, wie Beschaffenheit des Glases und seines Randes, Temperatur der Flüssigkeit, schnelleres oder langsames Abtröpfeln u. s. w. Die Arzneitaxe für Preussen nimmt nur zwei verschiedene Maasse an, nämlich Flüssigkeiten, welche 27 und welche 32 Tropfen auf den Skrupel geben ¹⁾. Zu den ersteren rechnet sie: *Acetum plumbicum*, *Acidum muriaticum*, *nitricum*, *phosphoricum depuratum et purum*, *sulphuricum crudum*, *dilutum*, *fumans et rectificatum*. Wir wollen versuchen, eine nähere Bestimmung zu geben.

Eine Drachme enthält ungefähr von

dünflüssigen Syrupen	= 40 gutt.
<i>Acidum muriaticum</i>	} = 45 "
<i>Acidum nitricum</i>	
<i>Acidum phosphoricum</i>	
<i>Liquor Bellostii</i>	
Bleiessig	} = 50 "
<i>Acidum sulphuricum dilutum</i>	
<i>Liquor Hydrargyri nitr. oxydulat.</i>	} = 60 "
Wasser	
<i>Tinctura aquosa</i>	
mit Wasser bereitetem <i>Liq. salin.</i>	
<i>Liquor Ammonii succin.</i>	} = 70 "
fetten Oelen	
<i>Aqua Amygdalarum amarar.</i>	
<i>Aq. Cinnamomi vinosa</i>	
<i>Tinctura Ferri pomat.</i>	} = 75 "
<i>Liq. Ammon. et Kali caust.</i>	
<i>Balsamus Copaivae</i>	
<i>Balsamus Peruvianus</i>	
Weinen	} = 80 "
Essig	
<i>Tinctura vinosa</i>	
<i>Liq. Ammonii aceticii</i>	
<i>Vinum stibiatum</i>	} = 90 "
<i>Acidum Halleri</i>	
<i>Liq. Ammonii anisatus et vinos.</i>	
<i>Tinctura ammoniacata</i>	
<i>Spiritus Vini rectificatus</i>	} = 100 "
<i>Spirit. muriatico-aethereus</i>	
den meisten Tinkturen	
<i>Spiritus Vini rectificatissimus</i>	
<i>Spiritus acético-aethereus</i>	} = 120 "
<i>Spiritus nitrico-aethereus</i>	
den meisten ätherischen Oelen	
<i>Spiritus sulphurico-aethereus</i>	
<i>Tinctura aetherea</i>	} = 140 "
Kreosot	
<i>Oleum animale aethereum</i>	
<i>Aether aceticus</i>	} = 180 "
<i>Aether sulphuricus</i>	
	= 200 "

¹⁾ Wir haben hier die ältere Taxe von 1838 vor Augen gehabt.

§. 116. Auflösung.

Unter Auflösung (*solutio*) versteht man die gleichmässige Vermischung oder Verbindung eines oder mehrerer fester Körper mit einem flüssigen, und zwar unterscheidet man, je nachdem nur ein Arzneimittel oder mehrere in dem Auflösungsmittel (*menstruum*) gelöst sind, eine einfache Auflösung und eine zusammengesetzte, Mixtur (*mixtura*), letztere Bezeichnung auch schon dann wählend, wenn zu der einfachen Auflösung noch ein *Corrigens* zugesetzt ist. Als auflösende Flüssigkeit werden hauptsächlich benutzt Wasser, Essig, Alkohol, Aether.

Die Mixtur theilt man wiederum in eine *Mixtura simplex* und *Mixtura media* (Schüttelmixtur, *potio*). Erstere enthält nur gelöste Bestandtheile; letztere ist eine solche, die auch noch unlösliche, zumal Pflanzenpulver enthält, welche sich beim Stehen zu Boden setzen und darum vor dem jedesmaligen Gebrauch ein Umschütteln der Arznei erfordern, z. B.

R. Tartar. stibiat. gr. ij,

solve in

Aq. destillat. ℥j

et adde

Pulv. rad. Ipecacuanh. ℥ij

Oxymell. scillit.

Syr. simpl. aa ℥β.

MDS. Wohl umgeschüttelt viertelstündlich 1 Esslöffel bis zu dreimaligem Erbrechen.

Vermieden sollen deshalb auch in einer Schüttelmixtur werden sowohl die sehr differenten, wie die sehr schweren oder sehr leichten Pulver, weil für die ersteren keine genaue und sichere Abtheilung möglich ist, die anderen sich zu rasch wieder selbst beim Umschütteln niederschlagen, und die letzteren endlich nur schwer und durch langes Reiben, wie z. B. *Semen Lycopodii*, sich mit den Flüssigkeiten mischen lassen. Sonst kann zu einer *mixtura media* fast jeder Arzneistoff benutzt werden; als *Menstruum* dienen die verschiedenen Wässer, reine, destillierte, aromatische; dann Aufgüsse, Abkochungen, Auflösungen; als Zusätze verwendet man Tincturen, Elixire, Extracte, auch Schleimharze u. s. w., die vorher subigirt worden. Die Zusätze von Pulver u. s. w. werden übrigens bei der Bereitung entweder einfach hinzugeschüttet, oder besser mit einem Theil des *Menstruum* erst zusammengerieben; das Totalquantum ist zwischen 6–12 Unzen, die Einzeldosis wird meistens nach Esslöffeln berechnet. Damit aber die Flüssigkeit noch flüssig bleibe und nicht zu consistent werde, darf man ein gewisses Verhältniss beim Zusetzen des Pulvers nicht überschreiten und rechnet hier im Allgemeinen auf ungefähr ℥vj Flüssigkeit ℥β Pulver.

Eine Mixtur, die tropfenweise genommen werden soll, nennt man Tropfen (*guttae*, *mixtura concentrata*, *contracta*, *gut-tatim sumenda*, *applicanda*), und eignen sich zu einer solchen nicht Schüttelmixturen. Tropfenmixturen, in denen Aether enthalten, dürfen nicht in nächster Nähe eines brennenden Lichtes abgetropfelt werden, weil dadurch leicht eine Entzündung jenes eintreten kann; übrigens eignet sich diese Form besonders da, wo eine schnelle Einwirkung geschehen soll, z. B. bei Krämpfen, Scheintod u. s. w.

§. 117. Elixire (*elixiria*).

Es sind dies Mischungen hauptsächlich von Extracten oder Tincturen in Flüssigkeiten mit Zusätzen von Salzen, ätherischen Oelen, Aether u. s. w., die man täglich einige Mal thee- oder esslöffelweise nehmen lässt und bei denen man auf ungefähr ℥jv Flüssigkeit ℥ij gewöhnlichen Extracts rechnet; z. B.

R. Extr. Cardui benedict. ℥ij

Aq. Cinnamom. vinos. ℥jv.

Spirit. nitrico-aether. ℥j.

MDS. Viermal täglich 1 Esslöffel voll.

§. 118. Julep.

Die Julepmixtur (*julapium*) unterscheidet sich nur dadurch von den anderen, dass man hierzu solche Bestandtheile wählt, welche den Sinnen angenehm sind; z. B.:

℞ *Tinct. Opii crocat.* ʒj

Aq. Meliss. ʒjv

Syrup. flor. Aurant. ʒj

Aether. acet. ʒβ.

MDS. Stündlich 1 Esslöffel voll zu nehmen.

§. 119. Das Tränkchen (*haustus, potiuncula*).

Es hat keinen weiteren Unterschied von der gewöhnlichen Mixtur, als dass seine Totalquantität nur für ein oder einige Mal berechnet ist; z. B.:

℞ *Infus. Sennae compos.* ʒij

DS. Auf zweimal kurz hintereinander zu nehmen.

§. 120. Der Lecksaft (*linctus, eclegma, looch*).

Dies ist eine dickflüssige Arznei, meistens aus Schleim (wobei wir hier gleich in Bezug auf die *Mucilagines* bemerken wollen, dass zu den hauptsächlichsten bei ihrer Bereitung erfordert werden ʒj *Gummi Mimos.* auf ʒj Wasser, ʒj *Gummi Tragacanth.* auf ʒjv Wasser, ʒj *Sem. Cydonior.* und *Psyllii* auf ʒviij Wasser zusammengeschüttelt, ʒj Salep mit ʒjv kaltem Wasser und gekocht mit ʒviij—ʒxij, ʒβ *Rad. Alth.* mit ʒx Wasser auf ʒviij gekocht), Honig, Syrup, Eigelb u. s. w. zusammengesetzt, die gut schmeckt und in kleinen Quantitäten, theelöffelweise oder zu halben Esslöffeln, genommen wird. Sehr differente Mittel sind nicht in dieser Form zu geben; gepulverte Substanzen müssen sorgfältig zuvor abgerieben werden; Metall- und andere Salze löst man erst in destillirtem Wasser auf; das Totalquantum ist nicht über ʒij—ʒjv. Die zuletzt genannten vier Arzneiformen eignen sich im Allgemeinen besonders bei Kindern und Frauen, um ihnen den ersten Eindruck eines Mittels nicht zu abschreckend zu machen und sie überhaupt, was mitunter seine Schwierigkeiten hat, zum Einnehmen zu bewegen.

§. 121. Tisane. Ptisane.

Mit dem Worte Tisane (*ptisana*, von *πίσσω*, *decortico*, eigentlich Bezeichnung für eine Abkochung von geграupelter Gerste bei den Alten, doch schon von Hippocrates auch für andere Getränke gebraucht, z. B. *πίσανη πυρίνη*, *potio tritica*) bezeichnen wir jetzt jede schwache Abkochung in grösseren Quantitäten (ʒxxjv), deren Einzeldosis gewöhnlich mehr als 1 Esslöffel, meistens 1 Tassenkopf voll ist. Sie ist besonders in Frankreich beliebt und wird hauptsächlich aus angenehm säuerlichen und schleimigen Substanzen bereitet, z. B. Althäwurzel, Gerstengraupe, Hafergrütze, Malz, Sago, Süssholzwurzel, mit Zusatz von säuerlichen Früchten, Wein u. s. w.

§. 122. Der Theeaufguss (*infusum theiforme, potus calidus*).

Er wird grösstentheils im Hause des Kranken aus den dazu verordneten Species bereitet, bei denen es auf eine genaue Dosenbestimmung nicht sonderlich ankommt.

§. 123. Der Presssaft (ausgepresster Pflanzensaft, *succus plantarum recens expressus*).

Er wird bereitet aus den im Frühlinge, namentlich im Mai, frisch gesammelten Kräutern, welche man in einem Siebe mit Wasser reinigt (dann verkleinert, und zwar durch Zerschneiden, Schaben, Stossen, Zerreiben in einem steinernen Mörser mit einer hölzernen Keule), in einen leinenen Beutel füllt und unter der Presse ausdrückt, endlich den Saft colirt, oder in einem Gefässe durch Stehen und Ruhe sich absetzen lässt und an

einem kalten Orte aufbewahrt. Verordnet werden vom Saft nur Quantitäten für einen Tag aus der Apotheke, oder man verschreibt bloß die Kräuter aus derselben und überlässt die Bereitung dem Hause des Kranken. Bei dem Einnehmen sind oft besondere Rücksichten zu nehmen wegen der bald eintretenden Widerlichkeit des Saftes, der Verdauungsstörungen u. s. w., und man muss deshalb genau die Kur überwachen, wie beim Gebrauche von Mineralwässern allmähig mit der Dosis (man beginnt gewöhnlich mit täglich ʒjv in Kalbfleischbrühe, auf 2 Portionen vertheilt) steigen, tägliche Bewegung oder Aufenthalt im Freien anordnen, oft auch ein Mineralwasser, z. B. Selterwasser, damit verbinden oder andere Zusätze machen.

Uebrigens gehört von Seiten des pflanzensammelnden Apothekers grosse Sorgfalt dazu, die bestimmten Kräuter aufzusuchen und auszusondern, weil nur zu leicht gefährliche Verwechselungen Statt finden können, und darf dieses Geschäft durchaus nicht, wie es gewöhnlich geschieht, Kräuterweibern u. s. w. überlassen sein. Da es nicht genau sich bestimmen lässt, wieviel Saft in den einzelnen Pflanzen enthalten ist, so thut man besser, nicht die Quantitäten der Species, sondern die des ausgepressten und gereinigten Saftes zu bestimmen. Hauptsächlich wendet man an: *Herba et radix Taraxaci*, *Herba Fumariae*, *Trifolii fibrini*, *Marrubii*, *Millefolii*, *Folia Farfarae*, *Herba Rutae*, *Cochleariae*, *Chelidonii majoris*, *Radix Bryoniae*, *Armoriacae*, mitunter *Veronica Beccabunga* (Bachbungen), *Sempervivum tectorum*, *Herba Petroselinii*, *Rumex acetosa*, *Scandix Cerefolium* (Körbel), *Turiones Asparagi*, *Herba Nasturtii aquatici*, *Hederae terrestris*, *Lactucae sativae*, wobei nicht zu übersehen, dass alle diese Pflanzen zur Frühjahrszeit ganz andere Bestandtheile und Wirkungen haben, als später nach dem Blühen.

§. 124. Molken, Wadeke, Wattig, Schotten (*serum lactis*).

Man bezeichnet hierdurch die nach dem Abrahmen des Fettes und dem Ausscheiden des Käsestoffes aus der Milch zurückgebliebene, grünlichweisse oder gelbgrünliche Flüssigkeit, in der sich noch Milchzucker und Salze aufgelöst befinden. Um den Käsestoff aus der Milch zu fällen, bedient man sich verschiedener Substanzen, besonders saurer; es geschieht dies jedoch auch schon unter dem Zutritt von Wärme und Luft, wobei sich besonders Essigsäure bildet, von selbst (*serum lactis spontaneum*) und so erhält man saure Molken (*serum lactis acidum*). Wenn jedoch die Trennung des Käsestoffes und der Butterkügelchen durch einen Zusatz künstlich geschehen (*serum lactis artificiale*), und zwar in der Weise, dass gerade nur so viel des gerinnenmachenden Körpers zugesetzt wurde, als zur Ausscheidung durchaus nothwendig ist, erhält man süsse Molken (*serum lactis dulce*), oder wurde der zugesetzte Körper im Ueberschuss angewandt und nachher wieder durch einen chemischen Process dieser Ueberschuss unwirksam gemacht, wozu man sich gewöhnlich eines kohlensauren Alkali's bedient, versüsste Molken (*serum lactis dulcificatum*). Da bei der Fällung des Käsestoffes gewöhnlich etwas von ihm in der Molkenflüssigkeit suspendirt bleibt, setzt man, um eine ganz klare Molke zu erhalten, gewöhnlich Eiweiss hinzu, womit die colirte Flüssigkeit aufgeköcht und nochmals colirt wird, indem bei dem Aufwallen das aufsteigende Eiweiss die suspendirten Käsestofflocken mit sich in die Höhe reisst.

Zu den Substanzen, welche man vornehmlich zur Molkenbereitung anwendet, gehören:

- 1) Kälberlaab (*stomachus vitulinus*), d. h. der vierte Magen (*abomasus*) des Kalbes;
- 2) Essig;
- 3) Citronensäure;
- 4) Milchsäure¹⁾;

1) Vergl. *Med. Central-Zeitung*, 1847, 67.

- 5) Weinsteinssäure;
- 6) Schwefelsäure;
- 7) Alaun;
- 8) Tamarindenmark;
- 9) Weinsteinrahm;
- 10) herber Wein;
- 11) Senf;
- 12) glühendes Eisen,

und erhalten je nach Anwendung eines dieser Körper die Molken verschiedene Namen, als: *serum lactis acetatum, citratum, tartarisatum, tamarindinum, vitriolisatum, sinapinum* u. s. w.

Die Bereitung geschieht nun so, dass man gewöhnlich vom getrockneten Kälberlaab 1 Thl. in 12 Thl. kalten Wassers 10 bis 12 Stunden weichen lässt, und von dieser Flüssigkeit 3 Theelöffel auf 1 Quart Milch, die einer gelinden Wärme, nicht durch Kochen, ausgesetzt wird, zuthut, worauf sich der Käsestoff allmählig mehr in einer Masse ausscheidet und dann durch Coliren völlig entfernt wird. Diese Molke ist klar und süß, der Process geht jedoch langsam von Statten. Will man es rascher machen, so kocht man die gut abgerahmte Milch auf und setzt während des Aufkochens einen der genannten Körper hinzu, wobei dann der Käsestoff mehr flockig sich niederschlägt und durch Coliren, so wie durch Klären der noch warmen Flüssigkeit entfernt werden kann. Hier muss man aber wissen, wieviel von den verschiedenen Körpern zuzusetzen ist, damit die Gerinnung erfolge. Man rechnet gewöhnlich für ein Quart Milch:

Essig 3vj,	<i>Acid. tartaric.</i> 3ß,
Citronensäure 3vj,	<i>Cremor Tartari</i> 3j,
<i>Pulpa Tamarindorum</i> 3vj,	<i>Alumen crud.</i> 3j,
<i>Acid. sulph. dilut.</i> 3ß,	Senf 3jß.
Franz- oder Rheinwein 3vj,	

Bei diesen Quantitäten wird die Molke süß; setzt man mehr zu, so neutralisirt man meistens durch *Conchae praeparatae* oder bei *Acidum tartaricum* durch *Natrum bicarbonicum* die überschüssige Säure wieder. Als Beispiel zum Verschreiben diene Folgendes:

R. Lactis vaccini libras tres.
Fervefactis (in vase fictili etc.) adde
Tartari depurati 3iij.
Coque usque ad perfectam casei separationem.
Colaturae nondum refrigerat. admisce (Colaturam elliqua Albuminis ovorum q. s.)
Albuminis ovorum No. j.
Denuo coque per breve tempus. Cola.
 DS. Viertelstündlich 1 Tassenkopf voll zu nehmen.

Beim Dulcificiren rechnet man für verdünnte Schwefelsäure ungefähr das sechsfache Quantum *Conchae praep.*, für andere Säuren das vierfache. Von *Natrum bicarbon.* sind circa gr. xv für 3ß *Acid. tartar.* nöthig.

Uebrigens kann man den fertigen Molken noch mancherlei Zusätze machen durch Zucker, Wein, Aether, Tinkturen u. s. w.; dadurch entstehen noch verschiedene Sorten von Molken, von denen die bekanntesten sind:

1) Pomeranzenmolken (*serum lactis aurantiatum*), indem man *Flaved. cort. Aurant.* (3vj auf 1 Quart) mit den fertigen Molken extrahiren lässt (*digerendo*) und dann filtrirt.

2) Kräutermolken (*serum lactis cum herbis*), indem man den frisch ausgepressten Kräutersaft mit der Molken-Colatur verbindet (einige Unzen auf jedes Pfund).

3) Eisen- oder Stahlmolken (*serum lactis chalybeatum s. martiatum*), wobei die fertigen Molken mit irgend einem Eisenwasser (3jv auf jedes Pfund) verbunden werden.

Da die Molken leicht verderben, darf man höchstens, zumal

im Sommer, auf 2 Tage verschreiben, und es ist besser, dass man die Quantität der Colatur verordnet, als die der anzuwendenden Milch, weil der Abzug durch Ausscheidung des Käsestoffs unbestimmt ist, bald $\frac{1}{2}$, bald aber auch mehr beträgt.

§. 125. Aufguss und Abkochung (*infusum et decoctum*).

Das Allgemeine über die Methode des Ausziehens durch Aufgiessen oder Kochen haben wir schon oben gegeben; hier wollen wir noch etwas genauer auf die Herstellung der unter obigen Namen begriffenen Arzneiformeln eingehen. Man benutzt als *Menstruum* Wasser, Wein oder Weingeist (*Franzbranntwein, Spirit. Frumenti*), Milch, Essig, Bier, fettes Oel, und zwar wählt man unter diesen Substanzen je nach den Bestandtheilen, welche man als hauptsächlich wirksam auszuziehen wünscht. Für schleimige Bestandtheile, Extractivstoffe, Salze, Zucker u. s. w. nimmt man Wasser; für harzige und ätherisch-ölige meistens geistige Flüssigkeiten; für Alkaloide schwachen Weingeist oder verdünnte Mineralsäuren u. s. w.; doch reicht man gewöhnlich, zumal wenn eine Abkochung gestattet ist, für die Gewinnung fast aller Bestandtheile mit Wasser aus und wird dieses darum auch meistens angewandt.

Die Quantität der auszuziehenden Stoffe ist mit Rücksicht darauf, dass die wirksamen Bestandtheile nicht in gleicher Weise vollständig von der Flüssigkeit ausgezogen werden, wie sie im Pulver enthalten sind, grösser zu machen, und zwar zu kalten wässrigen Aufgüssen 3—5 Mal, zu kalten weinigen, zu wässrigen heissen und zu Decocten 2—4 Mal mehr, als man sie in Pulverform geben würde. Die Wahl der Extractions-Methoden richtet sich hauptsächlich danach, ob man die mehr flüchtigen oder fixeren Bestandtheile benutzen will, und diese mehr unverändert und rein bleiben, oder vielleicht verändert werden sollen.

Das Verhältniss der auszuziehenden Flüssigkeit wird gewöhnlich so bestimmt, dass man zu kalten wässrigen Aufgüssen das Achtfache des Gewichts der auszuziehenden Substanz nimmt, zu den schwächeren weinigen das Sechsfache, zu einer Abkochung meistens doppelt so viel Flüssigkeit, als Colatur bleiben soll, oder wenigstens die Hälfte mehr. Uebrigens ist es gerathener, dem Apotheker die Quantität des gewonnenen Auszuges nach dem Coliren vorzuschreiben, als die Quantität der am Anfange der Operation aufzugießenden Flüssigkeit. Das Totalquantum beträgt zwischen 4—12—24 Unzen; die Einzeldosen bestimmt man nach Theelöffeln, Esslöffeln oder Tassenköpfen.

Die Ordnung auf dem Recepte ist so, dass man zuerst die auszuziehende Substanz ansetzt, und zwar mit der Bestimmung, was vorher mit ihr vorgenommen werden soll, z. B. *Rad. Valerian. concis., Lign. Guajac. raspat., Limat. Ferri in petias ligata* u. s. w.; dann das Menstruum bestimmt, dessen Qualität meistens mit einem *q. s.*; seine Temperatur, die Art und mitunter die Zeit der Operation (*digere, coque, macera saepius agitando in vase clauso per quartam horae partem, per diem, ad colaturam* . . . u. s. w.); sodann ob die Flüssigkeit, und wie sie, warm oder kalt, colirt, filtrirt werden soll; endlich, welche Zusätze noch zu machen sind (*colaturae refrigeratae adde, colaturae admisce, sub finem coctionis adde* u. s. w.)

Die verschiedenen Arten der Aufgüsse und Abkochungen sind schon früher kurz erwähnt; wir wollen hier nur noch anfügen, dass man öfter beide Operations-Methoden in einer Formel anwendet, wonach die Arzneiform verschiedene Bezeichnungen erhält und zwar; *Decoctum macerationis, Decocto-infusum, Decocto-ebullitio* und *Infuso-decoctum*.

a. Das Macerations-Decoct wird benutzt bei Substanzen mit sehr schwer anziehbaren Bestandtheilen, die man durch Auflockern zum Kochen vorbereiten will. Man übergiesst hier zuerst mit kaltem Wasser und macerirt oder digerirt eine Zeit lang

worauf mit derselben Flüssigkeit auf die Hälfte oder $\frac{3}{4}$ eingekocht wird. Das Coliren u. s. w. ist wie überall.

b. Das *Decocto-infusum* findet seine Stelle, wenn von Substanzen mit flüchtigen und fixen Bestandtheilen beide zusammen benutzt werden sollen. Man kocht zu dem Ende zuerst jene bis auf die bestimmte Colatur-Quantität ein, und giesst dann entweder die noch heisse Colatur auf die auszuziehenden flüchtigen Stoffe, oder man thut die letzteren zu der noch warmen Abkochung, und lässt sie theils bis zum Erkalten mit einander stehen, theils digerirt man sie etwas, ehe man sie dann zusammen colirt.

c. Bei der *Decocto-ebullitio* geschieht das Verfahren so, dass man die flüchtigen Substanzen *sub finem coctionis* zuthut und nur noch zusammen aufwallen lässt.

d. Das *Infuso-decoctum* kann auf dreifache Weise bereitet werden, und wird da angewandt, wo aus einer und derselben Substanz oder aus mehreren verschiedene Bestandtheile zu benutzen sind:

1) Man macht zuerst ein Infusum nach den dabei angegebenen verschiedenen Weisen, und setzt zu dem bei der Colatur gebliebenen Rückstande der Substanz wieder Flüssigkeit, mit der man dieselbe gehörig einkocht (*residuum coque*), worauf man colirt, dann die beiden Colaturen vereinigt und etwaige Zusätze macht (*colaturis mixtis, resp. refrigeratis adde*).

2) Es wird von derselben Substanz oder einer anderen nach bereiteter Infusions-Colatur der einen noch etwas zu dem Rückstande hinzugesetzt und nun gekocht, sodann die Mischung der Colaturen vollzogen. Endlich

3) Verbindet man den Aufguss einer Substanz mit der Abkochung einer anderen.

Beispiele:

1) *Infusum frigide paratum.*

℞ *Lign. Quass. rasp.* $\mathfrak{z}\beta$

Aq. font. frigid. $\mathfrak{z}\text{xij}$.

Macerentur saepius agitando per diem et noctem.
Colaturae adde

Aether. acet. $\mathfrak{z}\text{j}$.

MDS. Dreimal täglich 1 Weinglas voll.

2) *Infusum digestionis.*

℞ *Rad. Scill. recent.* $\mathfrak{z}\beta$

Vini albi generosi $\mathfrak{z}\text{xxjv}$.

Digere per tres dies.

DS. Zweistündlich 1 Esslöffel.

3) *Infusum calide paratum.*

℞ *Rad. Colombo*

— *Arnic. aa* $\mathfrak{z}\text{ij}$.

Infunde Aq. fervid, q. s. ad Colat. $\mathfrak{z}\text{viiij}$. *Adde*

Syrup. cort. Aurant. $\mathfrak{z}\text{j}$.

MDS. Dreistündlich 1 Esslöffel.

4) *Decoctum per se.*

℞ *Herb. Tussilag.*

Rad. Alth. aa $\mathfrak{z}\beta$.

Coq. c. Aq. font. $\mathfrak{z}\text{viiij}$ *ad remanent.* $\mathfrak{z}\text{vj}$. *Colat. admisce*

Tinct. Opii simpl. gutt. xv.

MDS. Viertelstündlich 1 Esslöffel.

5) *Decoctum ebullitionis.*

℞ *Rad. Helen.* $\mathfrak{z}\text{ij}$.

Coq. c. Aq. font. q. s. ad Colat. $\mathfrak{z}\text{vj}$. *Sub finem coctionis adde*

Herb. Hyoscyam. $\mathfrak{z}\text{j}$.

Colat. adde

Tinct. cort. Aurant. $\mathfrak{z}\text{ij}$

Syrup. Alth. $\mathfrak{z}\beta$.

MDS. Dreistündlich 1 Esslöffel.

6) *Decocto-infusum.*

℞ *Cort. Chinae reg. gross. pulv.* $\mathfrak{z}\text{vj}$.

Coq. c. Aq. commun. $\mathfrak{z}\text{xij}$ *ad remanent.* *Colat.* $\mathfrak{z}\text{vj}$. *Ad huc fervidam infunde super* (oder *sub finem coctionis adde*)

Rad. Calami aromat. concis. $\mathfrak{z}\text{ij}$.

Digere in vase bene clauso per horae quadrantem.

Tunc cola et post refrigerationem adde (oder *Colaturae refrigeratae adde*)

Spirit. sulphurico-aether. $\mathfrak{z}\text{j}$

Syrup. cort. Aurant. $\mathfrak{z}\text{j}$.

MDS. Zweistündlich 1 Esslöffel.

7) *Infuso-decoctum.*

℞ *Cort. Pruni padi* $\mathfrak{z}\text{j}$.

Infunde

Spirit. Vini rectificat. $\mathfrak{z}\text{ij}$

Aq. font. $\mathfrak{z}\text{v}$.

Digere leniter in vase clauso; post refrigerationem exprime; residuum coque ex Aq. $\mathfrak{z}\text{x}$ *ad Colat.* $\mathfrak{z}\text{v}$.

Ambabus Colat. mixtis adde

Syrup. simpl. $\mathfrak{z}\text{j}$.

DS. Dreistündlich 1 Esslöffel.

oder ℞ *Cort. Chin. reg. gross. pulv.* $\mathfrak{z}\text{vj}$

Cort. Cascarill. $\mathfrak{z}\text{iiij}$.

Infunde

Spirit. Vini rectificati $\mathfrak{z}\text{ijv}$.

Digere in vase bene clauso per horam unam, tunc filtra.
Residuum coque cum

Aq. comm. $\mathfrak{z}\text{viiij}$ *ad remanent.* *Col.* $\mathfrak{z}\text{v}$. *Filtra et commixtis adde*

Syr. cort. Aurant. $\mathfrak{z}\text{j}$.

MDS. Zweistündlich einen Esslöffel.

Wir fügen hier noch drei veraltete Aufgussformen an:

1) Das Kräuterbier (*cerevisia medicata*), wo man die dazu verwandten Species in Leinwand einnähte und so aufgoss (*in petias s. nodulos ligare*).

2) Das Honigwasser oder Meth (*hydromel*), ein Aufguss von Wasser auf Honig.

3) Der Hippocratische Wein, Claret (*claretum vel nectar, Hippocras, vinum Hippocraticum*), ein weiniger Aufguss von aromatischen Substanzen, mit Zucker oder Syrup versüsst, und in grösseren Dosen *pro die* verordnet. Man goss den gewürzten Wein zur Reinigung durch einen pyramidenförmigen Sack (*per manicam Hippocratis*).

§. 126. Emulsion.

Zur Bereitung einer Emulsion, Samenmilch (*emulsum s. emulsio*), wird ein Stoff erfordert, welcher fähig ist, einen anderen, in Wasser sonst ganz oder grösstentheils unlöslichen darin zu suspendiren, d. h. möglichst fein vertheilt und gemischt zu erhalten. Sie hat ihren Namen von der Aehnlichkeit mit der Thiermilch, einer natürlichen Emulsion, bei der dieselben Verhältnisse obwalten, indem ein Fett (Butterkügelchen) durch Zucker und Käsestoff in Wasser gelöst ist, und man aus frischen Pflanzensamen mittelst Reiben und Zugiessen von Wasser eine weisse, undurchsichtige, milchähnliche Flüssigkeit erhält, gleichsam ausmelkt (*emulgere*). Der Stoff, welcher suspendirt werden soll, heisst *emulgendum*, während jener, durch den man die mechanische Vertheilung bewirkt, *emulgens*, und das Wasser *menstruum emulsionis* genannt wird.

Als *Emulgentia* benutzt man Emulsin, Pflanzeneiweiss, Pflanzenschleim, Gummi, Eigelb, Zucker, Stärkemehl; als *Emulgenda* fette Oele, Harze, Kampher, Balsame, ätherische Oele, Gummiharze, Wachs, Wallrath, Moschus, Castoreum, Ambra.

Je nachdem in einer Arzneisubstanz sowohl ein *Emulgens*, als ein *Emulgendum*, oder bloss das letztere enthalten ist, wird eine *Emulsio vera* und *spuria* unterschieden, wobei man noch genauer die erstere als Pflanzenmilch, Samenmilch bezeichnet, weil sie besonders aus süssen und bitteren Mandeln, Mohn, Hanfsamen, in denen ausser dem fetten Oel Emulsin, Eiweiss und Pflanzenschleim vorhanden, bereitet wird, während die letztere nach den einzelnen verschiedenen *Emulgendis* als Oel-, Harz-, Balsam-, Asand-Milch oder auch Mixtur bezeichnet zu werden pflegt. Zu Emulsions-Menstruen dienen gewöhnliches oder destillirtes Wasser, auch wässrige, farblose Aufgüsse und Abkochungen; hinzusetzen kann man den Emulsionen Alles, was nicht durch seine zu grelle Farbe das eigenthümliche angenehme, milchweisse Ansehn derselben zerstört, es sei denn, dass es, wie z. B. durch *Syrupus Rhoeados*, in eine ebenfalls schöne (rothe) Farbe verwandelt würde. Chemische Rücksichten sind zwar sonst bei den Zusätzen, namentlich wenn es geistige, ätherische und saure waren, ängstlich genommen worden, jedoch ohne besonderen Grund, da im Allgemeinen Emulsionen, ihrer leichten Zersetzlichkeit wegen, selten länger als auf einen Tag, zumal im Sommer, verordnet werden, und auch durch jene Zusätze nur eine sehr allmälige Ausscheidung des Emulgens bewirkt wird, die man durch Schütteln immer wieder ziemlich ausgleichen kann.

Der Mechanismus bei Bereitung einer wahren Emulsion aus den oben erwähnten Samen ist nun so, dass man zunächst diejenigen mit Schalen (z. B. Mandeln durch Abbrühen) davon entblösst (*excorticare*), dann in einem Mörser mit einer geringen Menge Flüssigkeit zu einem Brei stösst, und endlich nach und nach so viel von dem zu benutzenden Menstruum dazu setzt, als man zur Erreichung des Heilzweckes bedarf, gewöhnlich 1 Theil Samen auf 8—12 Theile Flüssigkeit, selten bis auf 16 und 24. Zuletzt wird das Ganze colirt, und werden die nöthigen Zusätze gemacht.

Die falschen Emulsionen (auch in der älteren Receptirkunst von Einigen *colostrum* genannt) bereitet man so, dass das *Emulgendum* mit dem *Emulgens*, wozu vorzüglich *Gummi Mimosae*, als Pulve oderr Schleim, und Eigelb dienen, anfänglich unter Zusatz einer geringen Menge Flüssigkeit zusammengerieben und dann die gewünschte Quantität Flüssigkeit unter weiterem Reiben nachgegossen wird. Einzelne der hierher als *Emulgenda* gehörigen Substanzen, wie *Gummi Ammoniacum*, *Asa foetida*, *Opoponax*, *Sagapenum*, lassen sich schon durch blosses Reiben mit Wasser ungefähr zu einer Emulsion verarbeiten; anderen, wie Wachs, Wallrath, *Ol. Nucistae* und *Ol. Cacao*, setzt man, nachdem sie in gelinder Wärme geschmolzen, zweckmässig, um eine gleichmässige Vertheilung zu erhalten, vor dem Zusammenreiben mit *Gummi Mimos.* und der erwärmten Flüssigkeit, etwas fettes Oel (*Ol. Amygdalar.*) hinzu; das Coliren wird natürlich bei allen diesen Emulsionen unterlassen, weil sonst gerade die wirksamen Bestandtheile meistens auf dem Seihetuche bleiben.

Eine Schwierigkeit ist nun, die Quantität des Emulgens zu berechnen, und hier gelten entweder die Annahmen nach dem *Emulgendum* so, dass fette Oele, Harze und Schleimharze das halbe Quantum *Pulv. Gummi Mimos.*, oder etwa das gleiche von *Mucilag. Gummi Mimos.* erfordern; die natürlichen Balsame und ätherischen Oele das gleiche Quantum *Pulv. Gummi Mimos.*, oder das Doppelte des Schleimes; Kampher das Vierfache des Pulvers; oder man bestimmt sie nach der Totalquantität der Emulsion in der Art, dass auf $\frac{3}{4}$ vj Flüssigkeit mindestens $\frac{3}{4}$ j *Pulv. Gummi Mimos.*, oder, was dem etwa gleich steht, 1 Eidotter, oder $\frac{3}{4}$ β *Mucilag. Gummi Mimos.* zu nehmen sind. Beiderlei Bestimmungen sind jedoch nicht absolut zu fassen, und ist namentlich die letztere weit weniger zuverlässig, als die erstere.

Die Redeweise beim Verschreiben ergibt sich nach dem

Vorstehenden in folgender Weise: Zuerst setzt man bei der falschen Emulsion das *Emulgendum*, dann das *Emulgens* und endlich das *Menstruum*. Ist das letztere bereits ein Operationsprodukt, so giebt man gemeinhin erst an, wie es gewonnen werden soll, und fügt dann die Verwendung der Emulsion hinzu. Man würde also sagen:

$\mathcal{R}$ *Herb. Digital. purp.* $\frac{3}{4}$ β .

Inf. Aq. fervid. q. s. ad Colat. $\frac{3}{4}$ vj.

Colatura cum

Camphor. gr. xv

Gummi Mimos. pulv. $\frac{3}{4}$ j

fiat lege artis Emulsio. Cui adde

Syrup. simpl. $\frac{3}{4}$ β .

MDS. Umgeschüttelt zweistündlich 1 Esslöffel.

Als Beispiel einer gewöhnlichen wahren Emulsion diene:

$\mathcal{R}$ *Amygdalar. dulc. cort. liberat.* $\frac{3}{4}$ j.

Contunde in mortario lapideo, tere exactissime sensim affundendo

Aq. commun. $\frac{3}{4}$ vj.

Expressis et colatis adde (in Colat. expressa solve

oder *Aq. destillat. q. s. ut fiat lege artis Emulsio; in Colatura solve)*

Kali nitr. $\frac{3}{4}$ j

Syrup. Alth. $\frac{3}{4}$ j.

MDS. Umgeschüttelt stündlich 1 Esslöffel.

Als Beispiele einer gewöhnlichen falschen Emulsion geben wir:

$\mathcal{R}$ *Olei Ricin.* $\frac{3}{4}$ j

— *Croton. gutt.* ij

Pulv. Gummi Mimos. $\frac{3}{4}$ j.

Adfunde sensim terendo

Aq. font. $\frac{3}{4}$ vj

ut fiat Emulsio. Adde

Syrup. Rhoeados $\frac{3}{4}$ j.

MDS. Umgeschüttelt halbstündlich 1 Esslöffel.

oder

$\mathcal{R}$ *Asae foetid.* $\frac{3}{4}$ j

terendo sensim c.

Vitello ovi unius

misce c.

Infus. rad. Valerian. (e $\frac{3}{4}$ j parat.) $\frac{3}{4}$ v ut f. lege artis Emulsio.

DS. Zu 2 Klystieren.

$\mathcal{R}$ *Ol. Papav. albi* $\frac{3}{4}$ β

Gummi arab. q. s. (3ij)

ut f. cum

Aq. destillat. $\frac{3}{4}$ vj

a. Emulsio, in qua solve

Sacchari albi $\frac{3}{4}$ j.

MDS. 2stündlich 1 Essl.

Die Saturations-Emulsionen werden so bereitet, dass zuerst die Saturation (über welche wir schon oben Seite 85 gesprochen) gemacht wird, der man dann das *Emulgendum* und *Emulgens* und unter Reiben die übrige nothwendige Flüssigkeit hinzufügt.

Bei dem Emulgiren wollen wir noch gleich des Subigirens (*subigere*) Erwähnung thun, das sich eigentlich nur insofern davon unterscheidet, als man zu dem *Emulgendum* nur so viel *Emulgens* nimmt, wie unumgänglich nothwendig ist, jenes zur Verbindung mit einer anderen feuchtweichen Arzneiform geeignet zu machen.

§. 127. Künstliche Mineralwässer (*aquae minerales factitiae*).

Der Arzt kommt wohl jetzt, nachdem die Darstellung dieser Arzneimittel fabrikenmässig, namentlich durch die Struve-Soltmann'schen Anstalten, in so gelungener Weise geschieht, selten mehr in die Nothwendigkeit, entweder natürliche Wässer durch eigene Vorschriften nachahmen zu lassen, oder ähnliche selbstständig zu bilden, und halten wir darum jede nähere Auseinandersetzung darüber hier für überflüssig.

§. 128. Kraftbrühen.

Auch die Kraftbrühen (*juscula s. jura*), d. h. concentrirte Abkochungen thierischer Substanzen (von Fleisch, Knochen, Haasenblase, Hirschhorn, Krebsen, Schnecken, Schildkröten, Vipern, Froschkeulen u. s. w.), in denen hauptsächlich Gallerte und Os-mazom enthalten, werden jetzt nicht mehr nach Verordnungen des Arztes in der Apotheke, sondern, wenn man sie noch benutzt, in der Küche bereitet.

§. 129. Aeusserliche Arzneiformen.
Klystier.

Für den äusseren Gebrauch, bei Verordnungen zur Anwendung auf bestimmte Organe, bestehen noch folgende flüssige Arzneiformen:

1) Das Klystier (*enema, clyisma intestinorum, clyster, clysterium, alvi ductio, lavement, clystère*). Mit den Einspritzungen in den Mastdarm verbindet man die zweifache Absicht, entweder dort vorhandene Stoffe zu entfernen, und den Darmkanal überhaupt zur Entleerung seines Inhaltes anzuregen, oder Substanzen auf die Schleimhaut einwirken zu lassen, theils zur Erzielung bloss örtlicher Heilerfolge, theils allgemeiner.

Es können zu einem Klystiere die verschiedenartigsten Bestandtheile genommen werden (Eigelb, Bleizucker, Höllenstein, Amylum, Opium u. s. w.), denen man durch Wasser, Milch, Oel, Wein, Fleischbrühe, Essig, Solutionen, Infuse, Decocte die geeignete Form giebt.

Als Totalquantum der Klystiere, welche wieder ausgeleert werden und ausleeren sollen, bestimmt man für einen Erwachsenen circa 8–10 Unzen, für Kinder von 8–10 Jahren 5–8 Unzen, von 3–8 Jahren 2–4 Unzen, und für noch jüngere 2 Unzen, wogegen zurückzuhaltende Klystiere ungefähr halb so stark zu sein brauchen.

Die Temperatur wird meistens der Normaltemperatur des Organismus, 25–30° R. angepasst, ausser wo man durch Kälte reizend wirken will; zu heisse Klystiere machen Schmerz und werden rasch ausgeleert.

Ueber die Gabe der Mittel für diese Form ist schon früher (Seite 67.) bemerkt, dass sie meistens 2–4 Mal grösser genommen wird, wie zum innerlichen Gebrauch, mit Ausnahme der Narcotica.

Bei dem Recepte ist besonders auf die Signatur Rücksicht zu nehmen, und hier das Nähere über Temperatur, Art der Beibringung, Wiederholung, Grösse des Einführungsrohres der Spritze (*D. cum instrumento pro adulto, pro infante recens nato*) u. s. w. zu bemerken. Die Klystiere zur Zurückhaltung sind immer erst, nachdem ein entleerendes Klystier gegeben worden, beizubringen.

§. 130. Einspritzung.

2) Die Einspritzung (*injectio*) ist im Allgemeinen eine flüssige Arzneiform, welche mittelst einer Spritze (*sipho, siphon, siphunculus*) in natürliche oder widernatürliche Höhlen des Körpers gebracht wird. Die Quantität des Einzuspritzenden richtet sich nach der Grösse der Organe, z. B. für die Vagina 3ij–3iij, für die männliche Harnröhre ungefähr jedesmal 3ß u. s. w.

§. 131. Mund- und Gurgelwasser.

3) Das Mund- und Gurgelwasser (*collutorium, gargarisma*) wird bereitet aus Aufgüssen, Abkochungen, Auflösungen u. s. w., denen man durch Zusatz von Zucker, Honig oder Syrup grössere Annehmlichkeit für den Geschmack zu geben pflegt. Unauflösliche Pulver vermeidet man. Die Temperatur ist meistens lauwarm. Als Einzeldosis wird ungefähr 3ß genommen, als Totalquantum 1 Pfund verschrieben, oder nur eine concentrirte Lösung, die man im Hause des Kranken durch Zusätze von Flüssigkeiten verdünnen lässt.

§. 132. Pinselsaft.

Zur Einwirkung auf bestimmte Theile des Mundes oder Schlundes bedient man sich einer anderen Form, des Pinselsaftes (*litus oris*), bei dem man meistens Honig, Syrup, Mimosenschleim u. s. w. als gestaltgebendes Mittel für die bestimmten Arzneistoffe (Säuren, Metallsalze) anwendet. Bei Kindern jedoch, die leicht Alles hinunterschlucken, muss man bei dieser Form vorsichtig sein und nicht zu differente Mittel wählen, deren Einzeldosis sich nur ungenau bestimmen lässt. Als Totalquantum wird ungefähr 3j bis 3ij verschrieben.

§. 133. Augenwasser.

4) Das Augenwasser (*collyrium*, mit welchem Namen man früher alle Augenmittel benannte) wird entweder zu Waschungen und Bähungen, oder Einspritzungen, Einträufelungen und Einpinselungen auf die verschiedenen Theile des Augapfels und seiner Umgebungen gebraucht, und muss im Allgemeinen höchst sauber colirt und filtrirt sein. Als geeignetste *Constituentia* benutzt man destillirtes Wasser oder abgezogene Pflanzenwässer, doch auch Aufgüsse, Abkochungen und Auflösungen.

Die Totalquantität ist meistens nur gering (3j–3ij), wenn nicht durch die Art der Anwendung viel verloren geht und deshalb mehr verordnet werden muss (3ij–3vj). In der Signatur ist besonders die Art wie, die Zeiten in welchen, und die Temperaturgrade, mit denen die Anwendung geschehen soll, anzugeben.

§. 134. Bäder.

5) Das Bad (*balneum*). Wir reden hier zunächst von der tropfbar flüssigen Form, welche man benutzt, um entweder die ganze Körperoberfläche, oder nur einzelne Theile derselben, mit Wasser und der an dasselbe gebundenen Wärme oder Kälte, sowie mit den in ihm enthaltenen Nahrungs- (Wein, Milch, Gallerte) oder Arzneisubstanzen in längere oder kürzere Berührung zu bringen.

Je nach dem Verfahren bei der Anwendung unterscheidet man:

- a. das Plongirbad (*immersio s. submersio*), wobei nur ein rasches Eintauchen des Körpers Statt findet;
- b. das Tropfbad (*stillicidium*),
- c. das Regen- oder Schauerbad (*impluvium*),
- d. das Douchebad (*duccia*),
- e. das Sturz- oder Giessbad (*embrocatio, embroche, superficio*), welche untereinander nach der Stärke der Wasserstrahlen und der grösseren oder minderen Kraft, mit welcher sie durch Fall und Druck auf die Körpertheile gebracht werden, verschieden sind.

Je nach der grösseren oder kleineren Oberfläche, auf welche die Bäder wirken sollen, verordnet man:

- allgemeine Bäder (*balnea universalia*);
- Halbbäder (*semicupia*), die nur für die untere Körperhälfte bis zur Brust einschliesslich bestimmt sind;
- Sitz- oder Bidetbäder (*insessus, encanthismata*), für die am Becken befindlichen Theile;
- Fussbäder (*pediluvia*);
- Handbäder (*maniluvia*);
- Armbäder (*brachiluvia*).

Nach den Wärmegraden werden bestimmt kalte Bäder von +5–15° R., kühle von 16–23° R., laue von 23–28° R., warme von 28–36° R., heisse bis 40° R.

Um Heilstoffe dem Bade zuzusetzen, verschreibt man nur die Substanz aus der Apotheke und lässt die weitere Bereitung erst unmittelbar vor dem Baden machen, so dass Species, wie schon früher hier angegeben, in einem Säckchen aufgebrüht und der Aufguss hinzugegan wird, bei warmen Bädern gleich sammt dem Kräutersäckchen, um noch wirksame Bestandtheile auszuziehen; leicht auflösliche Salze, Alkalien, Flüssigkeiten unmittelbar dem

Bade beigemischt, schwerer lösliche (z. B. Stahlkugeln, Schwefeleber, Seife) erst vorher in kochendem Wasser gelöst werden.

Die Quantität der Zusätze unterliegt wenig festen Bestimmungen; man rechnet hier ungefähr zu einem Bade von etwa 20 Eimern das 30–60fache Quantum der innerlich zu nehmenden Dosis eines Arzneimittels, muss sich jedoch hierbei durchaus nach dem speciellen Verhältnisse richten. Einige Substanzen wollen wir mit ihren gewöhnlich gebrauchten Gaben näher anführen, und dabei zugleich erwähnen, dass man zu ihrer Auflösung lieber Regen- oder Flusswasser, als Brunnenwasser nimmt.

a. Ein allgemeines Schwefelbad erfordert etwa *Kalium sulphuratum* (*Kali sulphuratum pro balneo, Hepar sulphuris salinum*) $\mathfrak{z}\text{ij}$ oder nur $\mathfrak{z}\text{j}$ – $\mathfrak{z}\text{ij}$ mit Zusatz von $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ *Acid. sulph.*, die beide gesondert verschrieben werden, und *Calcaria sulphurata* $\mathfrak{z}\text{ij}$ nebst $\mathfrak{z}\beta$ *Acid. sulph.*, ersteres auf Einmal, letztere von Zeit zu Zeit hinzugeschüttet.

b. Zur Bereitung eines Stahlbades bedient man sich vom *Ferro-Kali tartaricum* (*Globuli Tartari ferruginosi s. martiati*) $\mathfrak{z}\text{ij}$ – $\mathfrak{z}\text{vj}$; vom *Ferrum sulph. crystall.* $\mathfrak{z}\text{j}\beta$ – $\mathfrak{z}\text{ij}$, vom *Liq. Ferri sesquichlorati* (*Liq. Ferri muriatici oxydati*) $\mathfrak{z}\text{j}$ – $\mathfrak{z}\text{ij}$, vom *Liq. Ferri chlorati* (*Liq. Ferri muriatici oxydulati*) $\mathfrak{z}\text{ij}$ – $\mathfrak{z}\text{iiij}$.

Ein Sublimatbad enthält etwa $\mathfrak{z}\text{ij}$ – $\mathfrak{z}\beta$ ($\mathfrak{z}\text{ij}$) *Hydrarg. bichloratum corrosivum*, das man *in vase bene clauso* verschreibt und vorher in heissem destillirtem Wasser auflösen lässt.

Von Mineralsäuren giebt man *Acid. hydrochloratum* und *Acid. sulph.* $\mathfrak{aa}$ $\mathfrak{z}\text{ij}$ – $\mathfrak{z}\text{iiij}$ zu einem Bade, zu einem Fussbade $\mathfrak{aa}$ $\mathfrak{z}\beta$; vom *Kali carbon. crud.* $\mathfrak{z}\text{vj}$ – $\mathfrak{z}\text{viiij}$ oder *Kali hydricum siccum* (*causticum siccum*) $\mathfrak{z}\beta$ – $\mathfrak{z}\text{j}$ zu ersterem, und *Kali carbon.* $\mathfrak{z}\text{ij}$ – $\mathfrak{z}\text{iiij}$, *Kali hydricum* $\mathfrak{z}\text{ij}$ – $\mathfrak{z}\text{iiij}$ zu letzterem.

Die Zeit, zu welcher und wie lange ein Bad genommen werden soll, richtet sich meistens nach ganz bestimmten Indicationen; im Allgemeinen lässt man allgemeine Bäder nicht gern früher als 3–4 Stunden nach dem Essen oder 1 Stunde vor demselben, am liebsten des Morgens früh und im Durchschnitt eine halbe Stunde lang nehmen (laue Bäder etwas länger als kühle), Fussbäder des Abends kurz vor dem Schlafengehen 5–10 Minuten lang, Douche- und Sturzbäder $\frac{1}{2}$ –5 Minuten lang.

Bei dieser Gelegenheit ist noch der trockenen Bäder, von denen man jetzt hauptsächlich nur das Sand-Fussbad in Gebrauch zieht;

der Thierbäder (*balnea animalia*), die darin bestehen, dass in den Leib frisch geschlachteter Thiere die kranken Körperteile gleichsam eingetaucht werden; und

der Bähungen (*fomentationes, fomenta, fotus, epithemata humida*) Erwähnung zu thun, welche letztere auch theils durch ihre Temperatur, theils durch Aufnahme bestimmter Heilstoffe wirken sollen.

Die kalten Umschläge legt man gemeinlich mit leinenen Compressen auf, und zwar erzeugt man künstliche Kälte durch eine Mischung von 1 Thl. Salmiak oder Kochsalz mit 1–3 Thl. Salpeter zwischen die befeuchtete Compresse gelegt und darin schmelzen gelassen; die warmen vermittelt wollener Compressen.

§. 135. Dämpfe. Räucherungen.

6) In elastisch-flüssiger Form (Gas- oder Dampfform, *forma elastico-fluida*) wendet man vornehmlich an:

a) trockene Dämpfe aus vegetabilischen und mineralischen Substanzen (*species s. pulveres ad suffiendum, pro fumo*; gewöhnlich aus wohlriechenden Harzen, auch mit etwas Benzoë, Zucker gemengt; Schwefel- und Quecksilberpräparaten);

b) feuchte Dämpfe und Gasarten bei verschiedenen Wärmegraden, aus Wasser, oder wässrigen, ammoniakalischen, geistigen, ätherischen Flüssigkeiten, ätherischen Oelen entwickelt, auch theils durch chemische Processe oder Zersetzungen erhalten

(wie Sauerstoff, Chlor, Ammonium, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure u. s. w.), theils von selbst bei Mineralquellen ausströmend.

Hiernach ist schon ersichtlich, dass man die Bereitung dieser Form meistens nicht in der Apotheke geschehen lässt und allenfalls nur die Substanzen dazu aus derselben nimmt, wobei schon früher abgehandelte Arzneiformen (*Species, Pulver u. s. w.*) in Anwendung kommen.

So gebraucht man zu den Chlorräucherungen (*Fumigationes oxymuriaticae s. Guyton-Morveauianae*) ein Gemisch von Braunsteinoxyd und Kochsalz, dem man Schwefelsäure zusetzt, und zwar verschreibt man:

$\mathfrak{R}$ *Natr. muriat.* $\mathfrak{z}\text{iiij}$

Mangan. oxydat. nativ. subtiliss. pulv. $\mathfrak{z}\text{j}$.

Misce, fiat Pulv. D. in vitro.

S. No. I.

$\mathfrak{R}$ *Acid. sulph. crud.* $\mathfrak{z}\text{ij}$.

D. in vitro.

S. No. II.

Man schütte das Pulver No. I. in ein irdenes Gefäss und setze nach und nach die Säure No. II. hinzu. Bei erwärmtem Gemisch geht die Entwicklung des Gases noch rascher von Statten. Man erzielt auch denselben Zweck, nur in geringerem Grade, durch Zuträufeln von *Acid. sulph.* auf *Calcaria hyperchlorosa* (*chlorata, Chloretum Calcariae*), wenn so viel Drachmen von jener, wie Unzen von dieser genommen werden.

Die *Fumigationes nitricae s. Smithianae* (*Vapores acidi nitrici*) werden aus *Kali nitric.* (1 Thl.) und *Acid. sulph.* ($\frac{1}{4}$ Thl.),

das *Gas acidi muriatici* aus Kochsalz in derselben Weise erhalten;

das *Gas acidi carbonici* (*Aër fixus, mephiticus*) eben so aus kohlensaurem Kalk;

das Schwefelwasserstoffgas (*Gas acidi hydrothionici, hydrogenii sulphurati, Aër hepaticus*) durch jede Säure aus dem schwefelsauren Kali, schwefelsauren Kalk, der schwefelsauren Magnesia;

das Sauerstoffgas (*Gas oxygenii, Aër dephlogisticatus*) durch Erhitzen des chlorsauren Kali, des Salpeters, oder durch Glühen des Mangansuperoxyds.

Alle diese Dämpfe und Gase verwendet man zu verschiedenen Zwecken, und applicirt sie entweder auf die ganze Körperoberfläche, oder leitet sie auf bestimmte Theile derselben, wie in verschiedene nach aussen geöffnete Höhlen, und zwar kann man sich hierzu einer grossen Anzahl von Apparaten und mechanischen Vorrichtungen bedienen.

Um auf die Gesamtoberfläche des Körpers die Dämpfe wirken zu lassen, hat man besondere Räucherkasten von Galés, Assalini, Rapou, Schneider u. s. w., in denen, mit Ausschluss des Kopfes und insbesondere der Athmungszugänge, alle Theile umströmt werden. Man entwickelt die Räucherungen so, dass man die Substanzen je nach ihrer Beschaffenheit entweder auf glühende, ausgebrannte Kohlen, oder auf heisse, glühende Metallplatten u. s. w. streut; während die Dämpfe und Gase für bestimmte Organe am besten durch Entwicklungsgefässe, welche mit geeigneten Zuleitungsröhren versehen sind, angewandt werden.

Für die Lungen hat man solche Apparate von Mudge, Cottureau und in neuester Zeit namentlich besonders von Jackson, welche theils die Gase rein, theils mit atmosphärischer Luft gemengt zuführen. Letzteres möchte wohl stets da zu empfehlen sein, wo es nicht auf eine einmalige, plötzliche Einwirkung ankommt, sondern auf eine längere Anwendung, weil das Verfahren milder ist und demnach auch besser ertragen wird.

In den Mastdarm führt man besonders Tabaksrauch durch Klystiere oder eigene Röhren ein; an ihn, wie an die Geschlechtstheile, lässt man Dämpfe aus breiten Gefässen steigen, über

denen der Kranke auf zwei Stühlen sitzt u. s. w., u. s. w., wie denn die speciellen Vorschriften für die Anwendung je nach den Umständen zu machen sind, und mehr einen praktisch geübten, gewandten Geist beim Anordnen erfordern, der immer schnell das Zweckmässige selbst zu finden vermag, als ein- für allemal gegeben und gelernt werden können.

Von Arzneiformen für den äusseren Gebrauch sind noch übrig:

§. 136. Salben.

7) Die Salbe (*unguentum*). Die Consistenz derselben muss so sein, dass sie bei gewöhnlicher Temperatur sich leicht verstreichen lässt, ohne bei ihr zu zerfliessen. Als *Constituens* nimmt man alle Fette und Oele, namentlich Baumöl, Schweinefett, Mandelöl, ungesalzene Butter, Rahm, Schöpsentalg, oder eine officinelle Salbe, z. B. *Unguentum cereum, simplex, rosatum*; auch für Salben, die mehr aufgelegt, als eingerieben werden sollen: Wachs, *Oleum Cacao*, Wallrath, Terpenthin, Harz, Gummi, die mit Eigelb oder Oel, ihrer Zähigkeit wegen, gemischt werden müssen; als *Excipienda* sind fast alle Mittel zu gebrauchen, und beweist gerade die Erfahrung, wie sie in dieser Form oft höchst wirksam sich zeigen. Das Verhältniss der Zusätze zur Grundlage lässt sich nicht ganz bestimmt angeben, und nur annähernd mag man sich merken, dass 1 Thl. Wachs und 3 Thl. fettes Oel als Salbengrundlage, oder 1 Thl. fettes Oel und 2 Thl. Talg, oder 1 Thl. einer Seife oder von *Oleum Cacao*, *Ol. Nucistae* mit $\frac{1}{2}$ Thl. fetten Oeles noch auf die Unze aufnehmen können bis 2 Drachmen Pulver, 3 Drachmen eines Harzes, 2 Drachmen einer dünnen, wässrigen oder geistigen Flüssigkeit, 4 Drachmen von natürlichen Balsamen, 2 Drachmen von gewöhnlichen Extracten. In Hinsicht der Zusätze muss man vorzüglich darauf sehen, gepulverte trockene Substanzen möglichst fein vertheilt zuzusetzen, andere, wie Wachs, Harz u. s. w. durch Schmelzen vorher in einen flüssigen Zustand zu bringen, trockene oder frische Pflanzentheile zu Brei zu kochen, flüchtige zuletzt beizumischen. Beim Verschreiben und Bereiten macht man zuerst die Grundlage und dann die Zusätze, ausser bei Substanzen, die zu schmelzen sind, mit welchen dann der Anfang gemacht wird. Zur Verbesserung des Geruchs und Aussehens werden ätherische Oele (auf $\frac{3}{4}$ ungefähr 5–10 gutt.) hinzugesetzt, oder mitunter Färbungen durch *Rad. Alcanthae* und *Rad. Curcumae* vorgenommen.

Als Totalquantum verschreibt man mit Rücksicht auf die leichte Verderbniss der Mittel in dieser Form und nach dem Bedürfnisse im Winter auf 6–7, im Sommer auf 1–3 Tage von $\frac{3}{4}$ – $\frac{3}{2}$ ij; die Einzeldosen werden gewöhnlich nach ungefähren Grössen bestimmt, z. B. wie eine Erbse gross einzureiben (gr. ij), bohnergross (gr. x–xv), haselnussgross (gr. xv– $\frac{3}{4}$ β) u. s. w.; in der Unterschrift giebt man das Nähere über die Bereitung und Verabreichung an (*misceantur, ut f. unguent.; conterantur exactissime in mortario lapideo; liquatis terendo adde etc.; detur in fictili, pyxide porcellanea, in olla, in charta cerata etc.*); in der Signatur bemerkt man noch die Art und Weise, wie und wo die Salbe eingerieben oder aufgelegt werden soll (mit wollenen, leinenen oder ledernen Fingerüberzügen u. s. w., bis zum Verschwinden einzureiben, leicht aufzustreichen u. dergl.)

Einige Salben haben besondere Namen; so nennt man:

a. künstliche Balsame (*balsama artificialia*) solche, in denen meist wohlriechende, nervenreizende Bestandtheile sich befinden, z. B. das officinelle *Unguent. Rorismar. comp.*;

b. Pomaden (*pomata*), die ein elegantes Aussehen haben und etwas fester sind, z. B. die Lippenpomaden;

c. Augensalben (*unguenta s. balsama ophthalmica*), bei denen alle Theile vorzüglich gleichmässig gemischt sein müssen;

d. Linimente (*linimenta s. litus*), bei denen die Consistenz weit mehr den flüssigen als halbweichen Formen sich nähert, und wobei als Hauptbestandtheil fettes Oel vorwaltet, dem äthe-

rische und empyreumatische Oele, Ammoniakflüssigkeiten, Kampher, Seife, Opium u. s. w. zugesetzt werden. Die Verhältnisse bei Bereitung der letzteren Salbenart sind im Allgemeinen ziemlich dem Gutdünken zu überlassen, wenn nur dem Apotheker durch Andeutung eines „*misce ut fiat linimentum*“ der Consistenzgrad anheimgestellt wird; nur bei dem sogenannten flüchtigen Liniment ist zu bemerken, dass auf 1 Thl. fettes Oel $\frac{1}{2}$ Liq. Ammon. caust. oder gleiche Theile Liq. Ammon. vinos. erforderlich sind. Die letzteren müssen auch *in vitro, subere bene clauso* verabreicht werden, während man sonst meistens *D. in olla* verschreibt. Das Totalquantum wechselt nach der Grösse der einzureibenden Fläche von einigen Drachmen bis Unzen.

§. 137. Cerat.

8) Das Cerat, die Wachssalbe, Oelwachs (*ceratum, cereoleum, oleoceratum*). Die Grundlage besteht stets aus einem Fett oder Oel, und Wachs oder Harz, und unterscheidet es sich von der Salbe nur durch eine etwas festere Consistenz, die zwischen ihrer und der des Pflasters etwa in der Mitte steht. Dadurch aber wird diese Form ziemlich unbrauchbar für die Anwendung, weil sie einmal nicht so gut klebt, als ein Pflaster, andererseits sich weniger leicht verreiben lässt, als eine Salbe, während sie den Vorzug hat, eine bestimmte Gestalt längere Zeit zu behalten und darum besser zur Aufbewahrung geeignet ist. Man benutzt sie dieser Eigenschaften wegen meistens zu Verbandsalben, und rechnet ungefähr auf $\frac{3}{4}$ j Wachs $\frac{3}{4}$ x Oel, oder $\frac{3}{4}$ β Terpenthin, oder gleiche Theile Harze und Gummiharze; der Eleganz halber wird stets colirt, und die Unterschrift lautet meistens: *leni igne liquefactis et colatis fiat ceratum; D. in charta cerata*.

§. 138. Breiumschlag.

9) Der Breiumschlag (*cataplasma*, alt: *malagma*). Die Beschaffenheit desselben muss weich, schlüpfrig, aber nicht zerfliessend und zu nass sein. Man bereitet ihn theils aus erweichenden Substanzen, theils aber setzt man auch schmerzstillende, reizende, kühlende u. s. w. hinzu, und zwar so, dass man entweder Aufgüsse oder Abkochungen derselben macht, wobei man als *Excipiens* nach den Zwecken Wasser, Milch, Bier, Essig, Wein, Honig u. s. w. nimmt. Die trockenen Pflanzentheile müssen vorher gröblich gepulvert werden; flüchtige Substanzen setzt man zuletzt hinzu.

Das Verhältniss der Bestandtheile richtet sich durchaus nach den Umständen und Zwecken, weshalb man auch höchst selten diese Arzneiform anders als im Hause des Kranken bereiten lässt. Für die Art der Anwendung muss bemerkt werden, ob die Umschläge unmittelbar auf den leidenden Theil, oder durch eine Zwischenlage von ihm getrennt aufzulegen sind, welche Temperatur sie haben sollen und wie oft sie erneuert werden müssen.

§. 139. Pflaster.

10) Das Pflaster (*emplastrum*). Die Pflastermasse muss bei gewöhnlicher Temperatur fest sein, und in der Wärme weich, doch nicht zerfliesslich, sondern nur schmierbar werden, auf der Haut haften. Man benutzt diese Arzneiform entweder zum blossen Vereinigen, Festhalten und Schutze vor äusseren Einflüssen, oder zur Application specieller Heilstoffe. Als Grundlage dient meistens eine Verbindung von Wachs, Harz und Fett oder Oel, oder die chemisch höchst eigenthümliche Verbindung eines Bleioxyds mit einem fetten Oele bei Erwärmung desselben. Aufnehmen kann man alle Substanzen, die sich pulvern oder in den *Excipientibus* lösen lassen und von der Haut aus in nicht zu grossen Quantitäten angewendet wirksam sind. Eine gute Grundlage geben folgende Verbindungen und Verhältnisse:

1 Thl. Schleimharz oder gelbes Wachs mit $\frac{1}{4}$ *Terebinth. commun.* bei gelinder Wärme gelöst;
gleiche Theile gelbes Wachs und Harz bei gelindem Feuer zusammenschmolzen und vor dem Erkalten Zusätze gemacht;

1 Thl. Gummiharz mit $\frac{1}{2}$ Essig oder Terpenthin;
1 Thl. gelbes Wachs mit $\frac{1}{4}$ fettem Oel, oder auch dieses und noch dazu $\frac{1}{2}$ Thl. Harz oder Gummiharz.

Die im Allgemeinen gebrauchte Redeweise hierbei ist: *mixta coque ad emplastri spissitudinem et semirefrigeratis adde*, oder *leni igne liquefactis et semirefrigeratis adde*, oder *misce malaxando, ut fiat emplastrum*. Gewöhnlich aber benutzt man ein officinelles Plaster als Grundlage, z. B. *Emplastrum saponatum, Lithargyri simplex, mercuriale* u. s. w. Auf $\frac{3}{4}$ Pflastergrundlage kann man zusetzen:

von in der Masse unlöslichen leichteren Pflanzenpulvern bis $\frac{3}{4}$ ij,
„ unlöslichen schweren (Metallpulvern) bis $\frac{3}{4}$ jv,
„ Harzen, Gummiharzen, Kampher, *Sapo hispan.* bis $\frac{3}{4}$ jv,
„ wässrigen Flüssigkeiten bis $\frac{3}{4}$ jβ,
„ Extracten bis $\frac{3}{4}$ jβ,
„ Balsamen bis $\frac{3}{4}$ ij.

Verabreicht wird das Plaster entweder als Ganzes und dann in *charta cerata*, oder schon abgetheilt und gestrichen (*extende supra linteam, alutam, corium*), wobei man dann die Grösse näher bezeichnet, auch wohl die Art, wie der Rand sich verhalten soll (*magnetudine volae manus, palmae manus etc., marginem obduc emplastro adhaesivo, margine ex emplastr. adhaes., obtegatur charta cerata*). Hier ist zu wissen nöthig, wieviel Pflastermasse man ungefähr für bestimmte Grössen braucht. Um eine Fläche zu bedecken

von der Grösse eines Quadratzolls braucht man	5—10 gr.,
„ eines Thalers	10—20 gr.,
„ der Hohlhand	$\frac{3}{4}$ j— $\frac{3}{4}$ ij,
„ der ganzen Hand	$\frac{3}{4}$ ij— $\frac{3}{4}$ jv,
„ des Schädels	$\frac{3}{4}$ j— $\frac{3}{4}$ ij,
„ des Hodensacks	$\frac{3}{4}$ jβ,
„ der Brust (<i>mamma</i>)	$\frac{3}{4}$ jβ— $\frac{3}{4}$ j,
„ der Bauch oder Brustfläche	$\frac{3}{4}$ j— $\frac{3}{4}$ ij.

Als ältere Plasterformen wollen wir noch erwähnen
a. des Pechpflasters (*dropax s. picatio*), bei dem das Pech den vornehmsten Bestandtheil ausmachte, und

b. des Durchzugs (*sparadrapum, spannadrapum, tela emplastrica*), nämlich einer Leinwand, die in Pflastermasse getaucht und auf beiden Seiten damit überzogen wurde.

§. 140. Kerzen. Bougies.

11) Die (im §. 139) zuletzt genannte Form wird nur noch, fest zusammengerollt, zur Bereitung der Kerzen (*cereoli, candelae, bougies*) benutzt, welches einige Linien dicke, 6—12" lange, mei-

stens cylindrische, oben konisch zulaufende und abgerundete Körper sind, deren man sich vornehmlich zur Untersuchung verschiedener Kanäle des Körpers, ganz besonders der männlichen Harnröhre, oft aber auch zur Beibringung arzneilicher Substanzen auf die Wandungen derselben bedient. Nach diesen beiden Zwecken werden unterschieden:

die einfachen Kerzen (*cereoli simplices s. exploratorii*, welche meistens zugleich *dilatatorii* sind, weil sie nämlich durch die Feuchtigkeit aufquellen und so mechanisch den Kanal ausdehnen), und

die arzneilichen (*cereoli medicati, compositi*, zu denen namentlich auch die Aetzkerzen, *cereoli caustici, armati*, wo an der Spitze ein Stückchen Höllenstein angebracht ist, gerechnet werden). Man bereitet sie aber auch durch Eintauchen von Baumwollen- und Leinenfaden in eine noch flüssige Pflastermasse und gehöriges Rollen nachher, und zwar die arzneilichen so, dass die Heilsubstanzen entweder jener zugesetzt und mitgekocht sind, oder dass man die fertig gerollten und festen Kerzen durch eine Auflösung der Arzneimittel in Gummi mehrmals zieht und diese antrocknen lässt. Verbindet man mit der Anwendung der Kerzen besonders den Zweck des Ausdehnens, so wählt man lieber Darmsaitenkerzen, als solche aus Pflastermasse.

§. 141. Stuhlzäpfchen. Mutterzäpfchen.

12) Das Stuhlzäpfchen (*suppositorium, glans subditiia, balanismus, nodulus intestinalis*) hat eine der Pflaster- oder festeren Pillenmasse sehr sich nähernde Consistenz, eine länglich runde Form, ist vorn zugespitzt, gewöhnlich 1—2" lang, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ " dick und etwa $\frac{3}{4}$ ij— $\frac{3}{4}$ jv schwer. Man hat ebenfalls einfache und zusammengesetzte oder Arzneizäpfchen, von denen jene nur den Mastdarm zur Entleerung mechanisch reizen, diese auch arzneilich auf ihn einwirken sollen, mit Recht jedoch ganz ausser Anwendung gekommen sind. Früher verwandte man wohl Neutral- und Mittelsalze, Wurmmittel, Drastica u. s. w. als Zusätze, was aber einmal wegen der Unsicherheit der Gabe und weil eben die Form, in der sie beigebracht wurden, ihre baldige Ausstossung beförderte und deshalb die Wirksamkeit beeinträchtigte, durchaus unzweckmässig war. Will man jetzt sich noch der Stuhlzäpfchen bedienen, so schneidet man am besten etwas feste Hausseife gehörig zu und führt sie mit Oel überstrichen ein, wie dies mitunter bei Kindern und zarten Personen, die Klystiere nicht vertragen mögen, passend sein möchte.

Vollkommen obsolet ist das Mutterzäpfchen (*pessus, pessulus, penicillus, talus, nodulus uterinus*), das aus derselben Masse wie das Stuhlzäpfchen bereitet, walzenförmig gestaltet und in die Mutterscheide gesteckt wurde, um die Gebärmutter zu reizen, die Austreibung der Frucht und die monatliche Reinigung zu befördern, Blutflüsse zu stillen u. s. w., Zwecke, die man besser anderweitig erreichen kann.

Druckfehler.

Seite 67, Columnne 1, Zeile 25 v. o., statt: Die Schleimhäute, lies: b. Die Schleimhäute.

Sobernheim, Joseph Friedrich,

J. F. Sobernheim's Handbuch der praktischen Arzneimittellehre für
Studirende, praktische Aerzte, Physikats-Aerzte und Apotheker, so wie als
Leitfaden für den akademischen Unterricht
Bd.: 1

Berlin 1855

4 M.med. 224 nd-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10226873-2